Aufbereitung und Recycling

10. und 11. November 2010

Freiberg

Veranstalter:

Gesellschaft für Umweltverfahrenstechnik und Recycling e.V. Freiberg - UVR

Wiss.- techn. Gesellschaft für Verfahrenstechnik Freiberg - FIA - e.V.

Tagungsorganisation
UVR-FIA GmbH
Chemnitzer Str. 40, 09599 Freiberg
Telefon 03731 1621256
Fax 03731 1621299
E-Mail: info@uvr-fia.de
www.uvr-fia.de

Vortragsprogramm

Tagung Aufbereitung und Recycling am 10. und 11. November 2010

Tagungsort: Hörsaal des Gründer und Innovationszentrums Freiberg (GIZEF)
Chemnitzer Str. 40

Mittwoch 10.11.2010

Vortragsreihe A 9.30-11.00 Uhr

Eröffnung – Dr.-Ing. Henning Morgenroth (UVR-FIA GmbH)

Tomas, Jürgen; Pieper, Martin; Petrova, Aneta; Aman, Sergej; Hintz, Werner (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Mechanische Verfahrenstechnik): Erzeugung ultrafeiner Produkte durch Zerkleinerung

Stein, Jürgen; Droop, Daniel (Hosokawa Alpine AG, Augsburg): Rührwerkskugelmühle mit integriertem Sichter zur trockenen Feinstmahlung

Ebner, Josef (EMT Consulting, Wien): Nassmahlanlagen zur Produktion von Absorbersuspension für Nass-Rauchgasentschweflungsanlagen an Großkraftwerken

Vortragsreihe B 11.30-13.00 Uhr

Kroog, Harald (BT-Wolfgang Binder GmbH, Redwave sorting technology, Gleisdorf bei Graz, Österreich): Redwave® Sortierungstechnologie

Zeiger, Eckhard (Mogensen GmbH & Co. KG, Wedel): Technische und wirtschaftliche Betrachtung des optischen Sortiersystems Mogensen MikroSort für die Aufbereitung von Industriemineralien

Bruder, Uwe (Derrick Corp., Hirschau): Nasse und trockene Feinsiebung mit Derricksiebmaschinen in der Mineralindustrie – Eisenerz und Bauxit

Pause/Posterausstellung/Besichtigung UVR-FIA GmbH 13.00-14.30 Uhr

Vortragsreihe C 14.30-16.00 Uhr

Wolf, Jürgen[1]; Riebel, Ulrich[2] ; Berger, Wolfgang[3] ([1] GP innovation GmbH (GPI), Lübbenau, [2] Brandenburgische Technische Universität (BTU), Cottbus, [3] BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin): Recycling von Photovoltaik-Dünnschichtmodulen mit Hilfe eines Vakuum-Saugstrahlverfahrens

Bredow, Andrea; Berger, Wolfgang; Meißner, Kerstin (BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin): Nassmechanische Aufbereitung von Photovoltaik- Dünnschichtmodulen mittels Flotation

Morgenroth, Henning (UVR-FIA GmbH Freiberg) : Untersuchungen zur flotativen Aufbereitung von Rohstoffen bei UVR-FIA

Vortragsreihe D 16.30-18.00 Uhr

Schiffers, Andreas; Jungmann, Andreas (CALA Aufbereitungstechnik GmbH & Co. KG, Herzogenrath): Aufbereitung von Stahlwerksschlacke (SWS): Bieten trockene Verfahren höherwertigere Verwertungsmöglichkeiten?

Platzk, Stefan; Kuyumcu, Halit Z. (FG Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitung, Technische Universität Berlin): Modellierung und Simulation einer Abfallaufbereitungsanlage zur Herstellung von Sekundärbrennstoffen

Suhendra; Vogel, Christian; Adam, Christian (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – BAM, Berlin):Granulation of sewage sludge ashes along with biomass ashes and industrial by-products for production of NPK fertilizer

Steiger, Wolfgang; Koppe, Stefan (Flottweg AG, Vilsbiburg): Einsatz von Dekantierzentrifugen in der Aufbereitungs- und Recyclingindustrie

Abendveranstaltung 18.00-22.00 Uhr

Donnerstag 11.11.2010

Vortragsreihe E 9.00-10.30 Uhr

Birtel, Sandra; Gutzmer, Jens (Institut für Mineralogie, TU Bergakademie Freiberg): Geometallurgie- zur nachhaltigen Nutzung von Mineralressourcen

Böhm, Andreas (Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung, Montanuniversität Leoben): Pelletierung von Magnetprodukten aus calciniertem Spateisenstein – Grundsätzliches, Versuchs- und Prüftechnik, Ergebnisse

Stadtschnitzer, Alfred; Flachberger, Helmut (Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung, Montanuniversität Leoben): Messtechnische Erfassung der Porosität im Rahmen der Rohgut-Charakterisierung

Pehlken, Alexandra (Universität Bremen): Sekundärrohstoffe als Lagerstätten – Ein Beitrag von Aufbereitungsprozessen zur Nachhaltigkeit

Vortragsreihe F 11.00-12.30 Uhr

Gock, Eberhard; Vogt, Volker; Schönfelder, Ingo (Technische Universität Clausthal); **Carlowitz, Otto; Zeller, Torsten; Sauter, Andreas** (CUTEC-Institut GmbH, Clausthal); **Pillkahn, Hans-Bernd** (ProGENF UG, Werdohl): Verfahren zur Bypass-Vorentzinkung von Stahlschrotten

Bräumer, Michael (mbb Ingenieurbüro für Aufbereitungstechnik, Bendorf): mbb - FMR 3 – stufiges Verfahren zur Rückgewinnung feiner Metallpartikel

Heinicke, Felix; Bornfeld, Marc; Erpelding, Richard (Polysius AG, Beckum): Untersuchung zur Aufbereitung mittels Minerals Liberation Analyser

Palitzsch, Wolfram (Loser Chemie GmbH Hainichen): Seltene Metalle mit strategischer Bedeutung - Life Cycle Strategien

Pause/Posterausstellung 12.30-13.30 Uhr

Vortragsreihe G 13.30-15.00 Uhr

Silge, Steffen (Haver Engineering GmbH, Meißen): Agglomeration with pelletizing discs in primary and secondary raw material industry

Narra, S.[1]; Glaser, C.[1]; Brinker, M-M.[2]; Bednarek, R.[1]; Gusovius, H-J.[3]; Ay; P.[1] ([1] Lehrstuhl Aufbereitungstechnik und Veredlung biogener Rohstoffe, Brandenburgisch Technische Universität Cottbus; [2] Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe, Gülzow; [3] Abteilung Nacherntetechnologie, Leibniz Institut für Agrartechnik, Potsdam-Bornim): Vergleich verschiedener Bildanalysesysteme zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung von zerkleinertem Stroh und deren charakteristischer Einfluss auf Stabilität und Festigkeit von Biomassepellets

Trojosky, Mathias; Weiß, Hermann (ALLGAIER Process Technology GmbH, Göppingen) Trocknung organischer Reststoffe im Wälzbett-Trockner

Schäckel, Ralf; Saschenbrecker, Dirk (GreCon, Alfeld): Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen nach VDI 2263 und darüber hinaus. Löschen bevor es brennt!

Schlusswort- Prof. Dr. Hanspeter Heegn (UVR-FIA GmbH Freiberg)

Inhaltsverzeichnis

Vortragsprogramm	**Seite 1- 3**
Kurzfassungen der Vorträge	**Seite 4- 37**
Poster und Präsentationen	**Seite 38-43**
Adressen der Autoren der Tagung „Aufbereitung und Recycling“	**Seite 44-46**
Präsentation von UVR-FIA GmbH	**Seite 47-48**
Vorankündigung der Tagung „Aufbereitung und Recycling 2011“	**Seite 49**

Erzeugung ultrafeiner Produkte durch Zerkleinerung

Tomas, Jürgen; Pieper, Martin; Petrova, Aneta; Aman, Sergej; Hintz, Werner

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Verfahrenstechnik, Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik

Ultrafeine bis nanoskalige Partikel können in Suspensionen sowohl durch so genannte „bottom-up“ (z.B. Fällungskristallisation) als auch durch „top-down“ Prozesse (Nassmahlung) hergestellt werden. Zur Herstellung von Nanopartikelsuspensionen hat die Fällungskristallisation den Vorteil der schnellen Prozesskinetik, was sowohl die Erzeugung nahezu beliebig kleiner Partikelgrößen als auch relativ enger (so genannter „monodisperser“) Verteilungen begünstigt. Ungünstig sind jedoch die geringen Partikelkonzentrationen in den Suspensionen, d.h. das verfügbare Prozess- oder Reaktorvolumen wird nur geringfügig ausgenutzt. Damit ist ein beachtlicher verfahrenstechnischer und energetischer Aufwand für die anschließenden mechanischen und thermischen Fest-Flüssig-Trennungen verbunden. Demgegenüber lassen sich bei der Feinstzerkleinerung deutlich höhere Partikelkonzentrationen innerhalb des Mahlraumes nutzen. Allerdings sind die erzeugten, vergleichsweise breiten Größenverteilungen unerwünscht.

Aufgrund der erzielten großen spezifischen Oberflächen und der damit verbundenen hohen Bindungsenergien (Oberflächenenergien) müssen in beiden Prozessen die entstehenden Partikelkollektive gegen die unerwünschte Aggregation bzw. Agglomeration stabilisiert werden. Diese Vermeidung der Agglomeration stellt bei der Erzeugung ultrafeiner bis nanoskaliger Partikel ein wesentlicher Mikroprozess bei der Partikelerzeugung innerhalb einer wässrigen Suspension dar. Darüber hinaus müssen einmal gebildete (verwachsene) Aggregate oder (vergleichsweise schwach gebundene) Agglomerate desintegriert bzw. redispergiert und anschließend wiederum stabilisiert werden. Dabei kommen Elektrolyte zum Einsatz, deren Wirkung auf der Abstoßung gleichsinnig geladener elektrochemischer Doppelschichten zwischen den benachbarten Partikeloberflächen beruht. Als Alternative können polar/unpolar aufgebaute Tensidmoleküle zugesetzt werden, die auf den Oberflächen adsorbiert werden und deren unpolare Kohlenwasserstoffketten in das Dispersionsmittel reichen und als „Abstandshalter“ zwischen den benachbarten Partikeln eine sterische Repulsion bewirken.

Im Vortrag werden die physikalischen Grundlagen und Mikroprozesse der Zerkleinerung vorgestellt. Am Beispiel von Schwerspat (Bariumsulfat) wird der Einfluss ausgewählter Prozessparameter und der Einfluss der Additive zur Stabilisierung vorgestellt. Es können sowohl Primärpartikel als auch Agglomerate bis in den nanoskaligen Bereich von etwa d_{50} = 150 nm (Median der Verteilungsfunktion) gemahlen bzw. desintegriert werden. Dabei wird eine scheinbare Mahlbarkeitsgrenze unterschritten, die früher um etwa 1 µm angenommen wurde und nunmehr bei etwa 50 nm liegen dürfte. Außerdem wird ein integrierter Prozess als Kombination von Fällung und Mahlung gezeigt, der Gegenstand eines aktuellen Forschungsprojektes ist.

Rührwerkskugelmühle mit integriertem Sichter zur trockenen Feinstmahlung

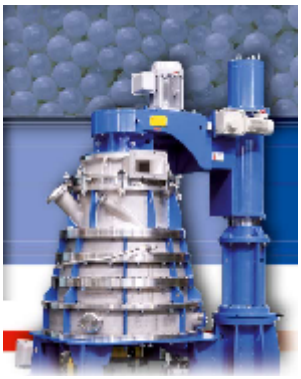
Stein, Jürgen; Droop, Daniel

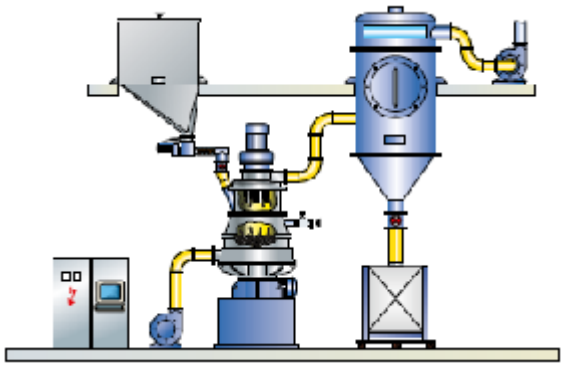
Hosokawa Alpine AG, Augsburg

Für die Feinmahlung trockener Pulver werden industriell Rotorprallmühlen, Luftstrahlmühlen, Wälzmühlen und Mahlkörpermühlen eingesetzt. Die Auswahl des jeweils geeigneten Mühlentyps hängt von den Materialeigenschaften wie Härte, Form und Korngröße ab und wird außerdem durch die Anforderungen an das Endprodukt z.B. bezüglich Feinheit, Kornform, Produktionsleistung und Reinheit bestimmt.

In Mahlkörpermühlen erfolgt die Zerkleinerung des Mahlgutes über eine zusammengesetzte Beanspruchung aus Stoß, Druck und Scherung zwischen den Mahlkörpern untereinander und an der Mahlraumwand. Je nach Bauart und Betriebszustand der Mühle überwiegen einzelne dieser Beanspruchungsarten. Die Mahlkörper sind meist kugelförmig, es werden jedoch auch Stangen und Zylinder eingesetzt. Große Mahlkörper zwischen 10 und 100 mm werden in Schwerkraft-Kugelmühlen verwendet. Aufgrund der höheren Beschleunigungen können Rührwerkskugelmühlen, Planetenmühlen und Schwingmühlen mit kleineren Mahlperlen zwischen 1 und 10 mm betrieben werden. Insbesondere die Rührwerkskugelmühle eignet sich für die Feinstmahlung bis in den Submikronbereich, da sich durch die hohe Anzahl kleiner Mahlkörper die für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendige Beanspruchungshäufigkeit erzeugen lässt.

Alle Feinstmühlen werden im Kreislauf mit einem Sichter betrieben. Mit der heutigen Mahl- und Sichttechnik können Korngrößenverteilungen mit einem Oberkorn von 2-3 µm hergestellt werden. Trocken arbeitende Rührwerksmühlen haben im Vergleich zu anderen Systemen noch eine geringe Marktpräsenz. Es gibt unterschiedliche Bauarten mit stationärer oder zirkulierender Mahlperlenschüttung und mit verschiedener Anordnung des Sichters. Die neuentwickelte Rührwerkssichtermühle Pulvis bietet durch den integrierten Feinstsichter eine ausgesprochen kompakte Bauform mit überschaubarer Anlagenperipherie.





Die Rührwerkssichtermühle kommt insbesondere für die Mahlung anorganischer Hartstoffe und feinster Mineralmehle zum Einsatz. Die sehr energiesparende Mahlung sowie die Möglichkeit zur trockenen Herstellung von Submikronpartikeln eröffnen ein interessantes Anwendungsspektrum.

Nassmahlanlagen zur Produktion von Absorbersuspension für Nass-Rauchgasentschweflungsanlagen an Großkraftwerken

Ebner, Josef

EMT Consulting, Wien

Mahlanlagen, in diesem Falle mit Nass-Feinmahlung in Kugelmühlen, werden meistens eingesetzt zu Feinzerkleinerung oder Aufschluss von Mineralien vor der Sortierung. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Produktion von Absorbersuspension für Nassentschwefelungsprozesse in Groskraftwerken oder Schmelzern aus üblicherweise Kalkstein.
Erzeugen von hochreaktiver Oberfläche in Nassmahlanlagen, ergibt nicht nur Feinsuspension mit großer Oberfläche, sondern hat über dies den Nebeneffekt des idealen Rührwerkes der intensiven Oberflächenbenetzung was auch bessere Reaktivität ergibt. Beide Effekte sind wesentlich um:
- den garantierten gesetzlichen SO_2-Abscheidegrad zu erreichen, oder sogar zu übertreffen um eventuell mit einem Abgas-Bonus handeln zu können,
- ein maximaler SO_2-Abscheidegrad ergibt i. A. auch ein Minimum an Rest-$CaCO_3$ Gehalt im REA Produkt Gipsstein um für die Verwendung als Baustoff gute Qualitäten zu erreichen!

REA- Mahlanlagen kommt dementsprechend eine wichtige Rolle beim Umweltschutz der Kraftwerksbetriebe zu. Dennoch gehören diese zu den Außen- oder Nebenanlagen, die eher Kosten verursachen. Automatischer und störungsfreier Betrieb ist daher besonders wichtig, da das Hauptinteresse bei Betrieb und Wartung, doch dem Gewinnbringer Strom- und Wärmeerzeuger gelten wird!
Der Autor hat als Produktentwickler, Projektleiter, Konstruktionsleiter und Abteilungsleiter am Bau von 53 Anlagen mitgearbeitet und möchte folgenden Überblick über Entwicklung und Betriebserfahrungen geben.
Es haben sich über die letzten 23 Jahre drei Schaltungen als betriebssicher und wirtschaftlich bewährt:
Zunächst waren hohe und stabile Suspensionsfeinheiten von P80= 20-25 µm und konstante Suspensionsdichten von 25-30 Gew-% Feststoff einzuhalten. Die Regelstrategie, die Suspensionsdichten von 25-30 Gew-% Feststoff im Klassierzyklonüberlauf zu messen und zu regeln war einfach wie logisch und hat sich auch bewährt.
Dass für diesen Einsatzbereich immer wieder die klassische Mining-Regelstrategie: die Suspensionsdichten im Klassierzyklon-Zulauf zu messen und zu regeln, gefordert wird und immer wieder wegzudiskutieren ist, liegt wohl an der konservativen Information von Consultings und GU-Projektmanagern.
Wegen der hohen Suspensionsfeinheiten von P80= 20-25 µm wurden zunächst Mahlkreiskonzepte mit 2-stufiger Zyklonklassierung und bei entsprechendem Kalksteinmahlwiderstand BWI >10 meistens mit Vorbrecher eingesetzt.
Ein klassischer Fall von Suspensionsfeinheiten von P80= 25 µm und Mahlkreiskonzept mit 2-stufiger Zyklonklassierung ohne Vorbrecher ist die REA-Mahlanlage Bechatow mit Aufgabekörnungen (MNF) von 0-60 mm und niedrigem BWI <10.
In den letzten Jahren haben sich auch bei hohen Suspensionsfeinheiten von P80= 20-25µm Mahlkreiskonzepte mit 1-stufiger Zyklonklassierung mit Vorbrecher bewährt; nicht zuletzt wegen der verbesserten Hydrozyklontechnik und den vereinfachten Suspensionsdichte-Messmethoden!

Redwave® Sortierungstechnologie

Kroog, Harald

BT-Wolfgang Binder GmbH, Redwave sorting technology, Gleisdorf bei Graz, Österreich

Dieser Beitrag über neue Verfahren in der Mineraliensortierung zeigt die bisherigen Erfahrungen in der Sensor gestützten Sortierung auf und erörtert die Möglichkeiten der neuesten Generation von automatischen Sortiermaschinen mit den besonderen Schwerpunkten in der NIR near infra red und der XRAY - Fluoreszenz Erkennung.

In der Industrie werden Mineralien, Edelsteine und Erze noch häufig von Hand sortiert siehe hier besonders in China, Indien sowie Süd Amerika. Eine Reihe von technologischen Entwicklungen hat in den letzten 20 Jahren stattgefunden und damit eine wirtschaftliche Lösung für die Erreichung gleichbleibender Qualitäten und Konzentraten, für die Aufbereitungstechnik angeboten. Die Sortiermaschinen und Sensortechnologien bieten eine automatische Trennung von trockenen Mineralien und Gesteine als Alternative zur konventionellen „nass“ Verarbeitung. Die BT-Wolfgang Binder Gruppe für Aufbereitungstechnik und Sortiertechnik bietet als Paket neue und wirtschaftliche Lösungen in der Aufbereitungstechnik an.

Die neuen Sensorgenerationen sind in einer Kombination mit der Maschinen- und Trenntechnik noch wirtschaftlicher und einsetzbarer in der geforderten Kundenapplikationen geworden. Heute ist es Stand der Technik gleichfarbige Mineralien in verschiedenen Qualitäten auszusortieren z.B.: weißer Talk gegen weißem Magnesit oder weißem Quarz.

Die REDWAVE® Technologie ist umweltfreundlich:

- Sortiert und veredelt das Produkt frei von unerwünschten Verunreinigungen
- Reduziert die Waste- und Bergehalden
- Erzeugt hohe Produktkonzentrationen in einem sehr frühen Arbeitsprozess
- Erhöht die Lebenszeit der Mine und erlaubt den Abbau von Randbereichen
- Spart Ressourcen und Energien.

Technische und wirtschaftliche Betrachtung des optischen Sortiersystems Mogensen MikroSort für die Aufbereitung von Industriemineralien

Zeiger, Eckhard

Mogensen GmbH & Co. KG, Wedel (Vertriebsbüro Ost)

1. Einleitung

Lagerstätten fast aller wichtigen Industriemineralien sind immer schwerer zu erschließen, werden ärmer und inhomogener. Zusätzlich wird die Neuerschließung von Lagerstätten durch gesetzliche Vorgaben erschwert. Daher müssen vorhandene Lagerstätten besser ausgebeutet und viele neu erschlossene Lagerstätten mit aufwendigeren Aufbereitungstechniken betrieben werden. Neben bereits langjährig bewährten Techniken wie dem selektiven Abbau, Setz-Maschinen, Flotation, Zyklone, Sichter, Luftherde und Handsortierung gewinnt die sensorgestütze Sortierung immer mehr Bedeutung. Dieser Bereich der Aufbereitungstechnik hat sich in den letzten Jahren technisch rasant weiterentwickelt, ist stabiler, anwenderfreundlicher sowie leistungsfähiger geworden und gewinnt zunehmend an Akzeptanz im weltweiten Bergbau.

2. Grundlagen

Im Bereich der sensorgestützen Sortierung gibt es auf verschiedenste Anwendungen spezialisierte Maschinen. Grundlegende Übereinstimmung gibt es in der geregelten Materialzuführung und -vereinzelung (Schurre oder Fördergurt), der Ausleuchtung und Detektion mit verschiedensten Systemen. Meistens werden zur Detektion Farbzeilenkameras verschiedenster Spezifikation im Bereich des sichtbaren Lichts eingesetzt. Detektoren, die andere Wellenlängen wie UV, NIR, IR oder Röntgen erfassen, finden ebenfalls zunehmend Anwendung. Die Auswertung und maschinenbautechnische Übertragung in ein Sortierergebnis sind dabei sehr firmenspezifisch.

3. Materialvorbereitung

Für die meisten Sortierverfahren sind verschiedenste Voraufbereitungen für ein genaues und reproduzierbares Ergebnis notwendig. Eine einfache und effektive Konditionierung ist die Siebung. Liegt zum Beispiel das Verhältnis von kleinstem zu größtem Partikel bei 1:2 bis max. 1:3 können Druckluftniveau und –verbrauch optimal eingestellt werden. Durch eine gute Siebung werden auch die Sortiereffizienz, Produktqualität, Übersortierung und Aufgabeleistung einer jeden Sortiermaschine positiv beeinflusst. Für die meisten dieser Siebaufgaben stehen mit dem Mogensen Sizer, Vibro-Stangensizer und Kombi-Sizer angepasste Siebmaschinen aus eigener Produktion zur Verfügung. Mogensen gehört zur Allgaier-Group, Uhingen. Die Firmengruppe bietet ein breites Angebot von Speziallösungen in der Verfahrenstechnik.

Eine weitere wichtige Aufbereitung ist das Waschen bzw. Befeuchten von Material. Dies ist besonders bei Detektionsverfahren, die die Oberflächeneigenschaften oder das Transmissionsverhalten von Partikeln benutzen zu beachten. Die Reinigung der Partikel-Oberfläche sorgt für stabile Farbinformationen, verbessert die Transparenz und intensiviert leichte Farb- oder Pastelltöne bzw. Graustufen. Einschränkend muss gesagt werden, dass das Waschen nur für Teilchengröße > 8 (10) mm empfohlen wird. Kleinere Teilchen neigen an Rutschen und z.T. auch an Förderbändern zum Verkleben, wodurch die zeitliche und örtliche Zuordnung im Sortierprozess nicht mehr gewährleistet ist.

Für feineres oder bereits getrocknetes Material stehen auch spezielle Druckluft-Wasserdüsen zur Verfügung, die mit einem sehr geringen Wassereintrag saubere Oberflächen nur befeuchten und damit eine ausreichende Verbesserung der optischen Erkennung erzielen.

Eine gesonderte Behandlung verdient sicher die Betrachtung des Aufschlussgrades gegenüber der optimalen Korngröße für die Sortierung. Hier sei nur angemerkt, dass ein ausreichend gutes Endprodukt nur bei ausreichender Qualität des Einzelkornes erreichbar ist. Das Aufgabematerial muss vor der Sortierung durch angepasste Zerkleinerung bis zur notwendigen Qualität aufgeschlossen werden. Dem gegenüber steht die Tatsache, dass die Kosten je sortierter Tonne Aufgabematerial ansteigen, wenn das sortierte Kornspektrum kleiner wird. Für die Sortierung muss in jedem Fall ein Kornspektrum gefunden werden, welches den kommerziellen Anforderungen und den technischen Notwendigkeiten genügt.

4. Beschreibung laufender Sortieraufgaben

Es werden drei verschiedene Sortieranwendungen beschrieben, die seit mehreren Jahren in Betrieb sind und die Leistungsfähigkeit sowie Betriebssicherheit der Mogensen Sortiertechnik veranschaulichen.

a) Produzent in Finnland

Material:	Kalzit, gewaschen
Sortierziel:	Lieferung vom Material mit einer konstanten $CaCO_3$ - Konzentration für die Zementherstellung
Korngröße:	30 - 80 mm und 80 - 250 mm
Aufgabeleistung:	ca. 500 t/h auf 4 Sortiermaschinen
Abweisrate:	bis zu 40% (Bergematerial)
Sortierlogik:	4 parallel arbeitende Sortiermaschinen, einstufiger Abweis von Bergematerial, 2 x Mogensen MikroSort Typ AS mit je 70 t/h und 2 x Mogensen MikroSort Typ AG mit je 180 t/h

b) Produzent in Griechenland

Material:	Magnesit, gewaschen
Sortierziel:	Konzentriertes Magnesit für die Flotation
Kornband:	10 - 18 mm
Aufgabeleistung:	ca. 22 t/h
Abweisrate:	bis zu 60% (Produkt)
Sortierlogik:	Zweistufige Sortierung mit 2 x Mogensen MikroSort Typ AP 1. Sortierstufe: Abweis von Gutprodukt in Endqualität 2. Sortierstufe: Rückgewinnung von Gutprodukt aus Durchlass der 1. Sortierstufe und Rückführung zur 1. Sortierstufe

c) Deutscher Produzent von Branntkalk

Material:	Branntkalk, trocken
Sortierziel:	Reduzierung des MgO – Gehaltes auf den erlaubten Grenzwert von 0,8% durch Beeinflussung des Weißgrades Y bei ca. 78
Kornspektrum:	10 - 50 mm
Aufgabeleistung:	ca. 40 t/h
Abweisrate:	ca. 20-30% graues oder dunkles Nebengestein
Sortierlogik:	1 Mogensen MikroSort AT mit doppelseitiger Erkennung

5. Zusammenfassung

Einsatzbereiche der optischen Sortierung:

- Bessere oder stabilere Qualität von Zwischen- /Endprodukten notwendig
- Trockene Aufbereitung notwendig oder gewünscht
- Bisherige Standardverfahren sind nicht erfolgversprechend
- Verwachsungsgrad lässt optische Sortierung zu
- Korngröße ist für Sortierung in technischer/wirtschaftlicher Hinsicht geeignet
- Kosten- oder Verkaufsvorteile durch optische Sortierung

Optische Sortierung kann dann:

- Betriebskosten sehr effektiv senken
- Leistungsfähigkeit der Anlagen enorm erhöhen
- Produktqualität deutlich verbessern

Zu beachten ist:

- Ø Optische Sortiertechnik ist auch nur eine Trenntechnik unter vielen
- Ø Oft zeigt sie ihre Stärken im Zusammenspiel mit anderen Aufbereitungstechniken

Nasse und trockene Feinsiebung mit Derricksiebmaschinen in der Mineralindustrie – Eisenerz und Bauxit

Bruder, Uwe

Derrick Corp., Hirschau

Die Firma Derrick Corp. ist ein auf die Klassierung von feinen Feststoffen aller Art spezialisierten Hersteller von Nass- und Trockensiebmaschinen.

Im Lieferprogramm ist neben anderen Feinsiebmaschinen der so genannte Hi-G™Dryer verfügbar, der bis zu 80% der Feststoffe vor Einleiten in die Absetzteiche entfernen kann. Die dabei entwässerten Feststoffe sind bandtransportfähig und können im Kornbereich zwischen 50µm und 150 µm liegen. Der Hi-G™Dryer stellt eine Kombination aus robusten keramikausgekleideten PU-Hydrozyklonen und Hi-G Entwässerungssieb dar. Diese Kombination kommt bei der Entwässerung ohne Zusatz von Chemikalien aus.

Das Derrick Hi-G Entwässerungssieb arbeitet mit Kräften bis zum 9-fachen der Erdbeschleunigung und garantiert somit den Entwässerungserfolg. Zur Anpassung an die jeweiligen Betriebsverhältnisse ist das Sieb während des Betriebs im Anstellwinkel bis zu 5º verstellbar. Spezielle Pyramidensiebbeläge vergrößern die Entwässerungsfläche und erlauben erhöhten Wasserabfluss. Die Durchsätze variieren je nach Körnung und können bis zu 350 m³/h betragen.

Je nach Kundenwunsch können verschiedene Ausbaustufen des Hi-G™Dryer geliefert werden. Für den semimobilen Einsatz werden Kompaktanlagen mit Containern als Stapelbehälter, Pumpen, interner Verrohrung sowie der Elektrik geliefert.

Einfachere Varianten bestehen nur aus Zyklonen und Hi-G Entwässerungssieb in einem gemeinsamen Rahmen.

Recycling von Photovoltaik-Dünnschichtmodulen mit Hilfe eines Vakuum-Saugstrahlverfahrens

Wolf, Jürgen[1]; Riebel, Ulrich[2] ; Berger, Wolfgang[3]

[1] GP innovation GmbH (GPI), Lübbenau
[2] Brandenburgische Technische Universität (BTU), Cottbus
[3] BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin

Im Rahmen eines von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF) geförderten Projektes, welches gemeinsam durch die GPI Lübbenau, die Fachgruppe IV.3 Abfallbehandlung und Altlastensanierung der BAM Berlin sowie den Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik der BTU Cottbus ausgeführt wird, wurde eine neue Technologie für das Recycling von Photovoltaik-Dünnschichtmodulen Cadmium-Tellurid- (CdTe-) und Kupfer-Indium-Disulfid/-selenid- (CIS-) Modulen entwickelt. Dabei erfolgt ein mechanisches Abtragen der Halbleiterschichten bei gleichzeitiger Dekontamination des Trägerglases und eine mechanisch-pneumatische Abscheidung und Aufkonzentration der in den Schichten enthaltenen Wertstoffe. Ergänzt wird das Verfahren mit einer weiteren Prozessstufe, einer nassmechanischen Aufkonzentration der Wertstoffe mittels Flotation.

Das Abtragen der Halbleiterschichten basiert auf der Vakuum-Saugstrahltechnologie, wofür eine Pilotanlage entwickelt, gebaut und erprobt wurde (GPI). Für das Abstrahlen der Halbleitermaterialien können komplette offene (nicht laminierte) Module z.B. Produktionsausschuss oder thermisch geöffnete Module eingesetzt werden. Mit Hilfe einer Hochleistungs-Prototyp-Saugstrahleinheit ist es möglich, die Wertstoffe bei möglichst geringem Abtrieb der Trägermaterialien rückgewinnen zu können und ein kontaminationsfreies Glassubstrat dem Glasrecycling zuzuführen. Mit Hilfe der von der BTU begleiteten Adaption einer (trocken-)mechanisch-pneumatischen Abscheidetechnik konnte eine effektive Trennung von Wertstoffen, Glasabrieb und Strahlmitteln erreicht und in einer ersten Trennstufe bereits eine deutliche Aufkonzentration der Halbleitermaterialien erreicht werden, die einem Rückgewinnungsgrad von ca. 25% des eingesetzten Halbleitermaterials entspricht. Höhere Aufkonzentrationen bzw. Rückgewinnungsgrade können durch eine mehrstufige mechanisch-pneumatische Trennung erzielt werden. In einem nachfolgenden Prozessschritt der von der BAM bearbeiteten nassmechanischen Aufbereitung mittels Flotation erfolgt eine weitere Aufkonzentration der Halbleitermaterialien.

Es wird ein Überblick über die komplexen Arbeitsinhalte gegeben.

Auf der Grundlage dieser Projektergebnisse erscheint eine wirtschaftliche Anwendung der entwickelten Technologie aussichtsreich, wofür weiterführende Untersuchungen und Entwicklungsarbeiten vorbereitet werden.

Nassmechanische Aufbereitung von Photovoltaik-Dünnschichtmodulen mittels Flotation

Dipl.-Ing. Andrea Bredow, Dr. Wolfgang Berger, Dipl.-Ing. Kerstin Meißner

BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Berlin
Fachgruppe IV.3 Abfallbehandlung und Altlastensanierung

Ziel eines von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) geförderten Vorhabens, welches gemeinsam von den Projektpartnern GP innovation GmbH (GPI) Lübbenau (Dr. J. Wolf) , der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus (BTU) Cottbus (Prof. Dr. U. Riebel) und der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung bearbeitet wurde, war es, eine Versuchsanlage zur vollständigen Rückgewinnung von Halbleitermaterialien aus Photovoltaik-Dünnschichtmodulen mit Hilfe der Vakuum-Saugstrahltechnik zu entwickeln und zu erproben. Im Ergebnis sollte eine praxistaugliche Technologie für das Recycling von Photovoltaik-Dünnschichtmodulen mit Cadmium-Tellurid- Beschichtungen (CdTe) und Kupfer-Indium-Diselenid- / Disulfid-Beschichtungen (CIS) vorgestellt werden.

Der Schwerpunkt lag auf dem Abtragen der Halbleiterschichten, der Abscheidung und Aufkonzentration der Halbleiter- und Kontaktmaterialien für eine wirtschaftliche Rückgewinnung und die Dekontamination der Trägermaterialien für ein umweltverträgliches Recycling.

Aufgabe der BAM war es, neben materialwissenschaftlichen Untersuchungen und Prozess begleitenden Analysen zur Bestimmung und Auswahl geeigneter Prozessparameter für das Abstrahlen, Untersuchungen für ein effektives nassmechanisches Aufkonzentrieren von Halbleiter-/Kontaktmaterialien für die unterschiedlichen Arten von Dünnschichtmodulen durchzuführen.

Die nassmechanische Aufbereitung mittels Flotation wurde an den Materialien durchgeführt, welche in der von GPI und BTU konstruierten Versuchsanlage während des Saugstrahlens und der trockenmechanischen Separierung im Lamellenwindsichter, Zyklon und Industriesauger ausgetragen wurden. Bei den Materialien handelt es sich um Gemische aus Strahlmittel, Trägerglas und Halbleiter/Kontaktmaterialien.

Die Flotationsversuche wurden mit einer Laborflotationseinrichtung durchgeführt, die ein Rotor-Stator-System mit integriertem Fingerrührer besitzt. Eine separate Luftzufuhr ist durch die Eigensogwirkung bei geöffnetem Luftventil nicht nötig.

Es wurden zunächst Vorversuche durchgeführt, um geeignete Flotationsmittel auszuwählen und die optimalen Versuchsbedingungen zu finden. Aus Vorversuchen erwies sich Kaliumamylxanthat (KAX) als das am besten geeignete Flotationsmittel.

Es wurden Versuche mit einstufiger und zweistufiger Flotation durchgeführt. Die Versuchsdurchführung erfolgte in einer Zwei-Liter-Zelle mit einer Einwaage von 450-500 g. Die Drehzahlen lagen zwischen 1500 und 1800 min^{-1}. Die Proben wurde ca. 5 min suspendiert, danach erfolgte eine Zugabe von 0,3 g/kg KAX und eine weitere fünfminütige Konditionierung.

Exemplarisch werden die Ergebnisse der Zweistufen-Flotation mit dem Gemisch aus Strahlmittel, Trägerglas und CIS-Halbleitermaterial vorgestellt. Als Strahlmittel dienten in diesem Fall Glasperlen (Handelsname GP 50) mit einem Korngrößenspektrum von 20 bis 63 µm.

Bereits mit Hilfe der einstufigen Flotation konnte eine relativ gute Anreicherung von Halbleiter- und Kontaktelementen erreicht werden. Abbildung 1 zeigt den Erfolg eines Flotationsversuches der ersten Flotationsstufe

Abb. 1: Flotationsversuch 1. Flotationsstufe

Im Ergebnis der Zweistufenflotation mit dem Gemisch aus CIS-Material und dem Glasperlen-Strahlmittel (GP 50) aus dem Filter des Industriesaugers zeigte sich, dass im Verlauf der Bearbeitungsstufen vom Ausgangsmaterial über erste und zweite Flotationsstufe die Konzentrationen der Wertstoffe Indium, Selen und Kupfer kontinuierlich zunahmen und es jeweils zu einer Verdopplung der Konzentrationen im Ergebnis der zweiten Flotationsstufe gegenüber dem Ausgangsmaterial kam (siehe Abbildung 2).

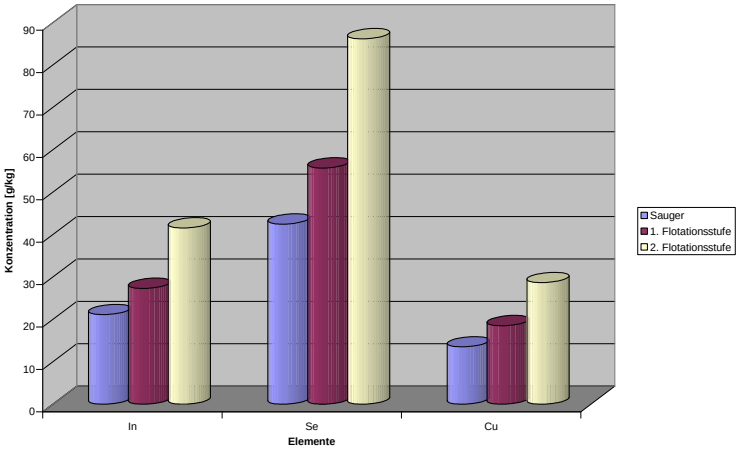


Abb. 2: Ergebnisse der Zweistufenflotation

Nass- und/oder trockenmechanische Recyclingschritte für Photovoltaik-Dünnschichtmodule sind insgesamt umweltfreundlicher als konventionelle nasschemische Verfahren, da der Chemikalienverbrauch sehr stark minimiert wird.

Untersuchungen zur flotativen Aufbereitung von Rohstoffen

Morgenroth, Henning

UVR-FIA GmbH Freiberg

Die Aufbereitung von Rohstoffen ist eine wesentliche Arbeitsrichtung der UVR-FIA GmbH. Im Ergebnis jahrzehntelanger Arbeiten zur Verfahrensentwicklung und verfahrenstechnischer Betreuung von Aufbereitungsanlagen existieren detailliertes Wissen und umfangreiche Erfahrungen zur Aufbereitung der unterschiedlichsten Rohstoffe. Hier ist neben Zerkleinerung, Klassierung vor allem die Sortierung zu nennen.
Die Flotation, als ein wesentliches Sortierverfahren zur Aufbereitung von feinkörnigen, primären und sekundären Rohstoffen, bildet dabei einen Schwerpunkt in der Arbeit der UVR-FIA GmbH. Dazu gehören die Auswahl von Reagenzien für die Flotation von Rohstoffen und die Übertragung der Ergebnisse von Laborflotationsversuchen auf die großtechnische Flotation.
Es liegt eine Vielzahl von Untersuchungsergebnissen zur flotativen Aufbereitung von NE-Metall-Erzen (Kassiterit, polymetallische Sulfiderze, Golderze) und Industriemineralen (Spate, Dolomit, Kalkstein, Quarzrohstoffe u.a.) vor.
Der Schwerpunkt liegt gegenwärtig auf Untersuchungen zur Flotation von Industriemineralen.
Im Vortrag wird von ausgewählten Ergebnissen der Industrieforschung bei der UVR-FIA GmbH aus den letzten 5 Jahre berichtet.

Laborflotationsmaschine Bauart FIA Freiberg

Flotative Reinigung von REA-Gips

Rührwerkszelle mit Rotor-Stator-System, fremdbelüftet, Zellenvolumen 0,5 – 5 l,

Aufbereitung von Stahlwerksschlacke (SWS): Bieten trockene Verfahren höherwertigere Verwertungsmöglichkeiten?

Schiffers, Andreas; Jungmann, Andreas

CALA Aufbereitungstechnik GmbH & Co. KG, Herzogenrath

In Deutschland werden in etwa 6 bis 7 Mio. t Stahlwerksschlacken hergestellt. Diese Schlacken entstammen LD- und Elektroofen-Stahlwerken mit einem Anteil an sekundärmetallurgischen Schlacken in der Größenordnung von 20 – 25 %. Hierin sind Schlacken aus der Edelstahlproduktion enthalten.

Aus diesen Schlacken werden 65 – 70 % als Baustoffe relativ geringwertig verwendet und ein Anteil von ca. 10 % immer noch deponiert. Der deponierte Anteil umfasst vor allem die Schlacken, die aufgrund der chemischen/mineralogischen Zusammensetzung nicht ohne weiteres in der Bauindustrie verwendet werden können. Dieses sind überwiegend sekundärmetallurgische Schlacken sowie primär und sekundärmetallurgische Edelstahlschlacken. In vielen Fällen besteht stets ein Widerspruch aus maximaler Rückgewinnungsrate und möglichst grobstückiger Verwertung.

Im Vortrag wird am Beispiel einer projektierten vollständig mit trockenen Verfahren ausgeführten Schlackebehandlung vorgestellt, welche Möglichkeiten sich einerseits beim Metallausbringen und andererseits auf der Verwertungsseite bieten.

Dabei ist das Ziel, die nachfolgenden Stufen aufeinander abzustimmen:

- Optimaler Schlackenabguss
- Selektiver Schlackenaufschluss
- Sortierung durch Sensortechnik und Dichtetrennung
- Verwertung des freigelegten Nebenproduktes (Schlacke) als Bauzuschlagstoff unter optimalen ökologischen und ökonomischen Bedingungen.

Dieser Artikel stellt bewusst Möglichkeiten der Verwertung vor, die aktuell zum Teil zwar noch nicht im Einsatz sind aber durchaus Potential haben. Voraussetzung für die technische Entwicklung bei der Verwertung ist aber auch, dass Stahlschlackenerzeuger, Aufbereiter und Baustoffnutzer gemeinsam und innovativ, eventuell quer denkend praktikable Möglichkeiten pragmatisch angehen, ohne die ökologischen und ökonomischen Aspekte aus dem Auge zu verlieren.

Modellierung und Simulation einer Abfallaufbereitungsanlage zur Herstellung von Sekundärbrennstoffen

Platzk, Stefan; Kuyumcu, Halit Z.

FG Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitung, Technische Universität Berlin

Die mathematische Beschreibung von Prozessen in der Feststoffverfahrenstechnik – insbesondere der Abfallaufbereitung – steckt aufgrund der Heterogenität des abzubildenden Stoffgemisches und der Vielzahl an Einflussgrößen auch heute noch in den Kinderschuhen. Neben einer auf den dispersen Stoffzustand ausgerichteten Stoffstromdefinition ist es notwendig, mathematische Prozessmodelle zu entwickeln, welche den Einfluss von Stoff- als auch Prozessparametern auf die Stoffwandlung hinreichend genau abbilden. Am Fachgebiet Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitung der TU Berlin werden hierzu mit Hilfe moderner Feststoff-Fließschemasimulatoren Modelle entwickelt und programmtechnisch umgesetzt.

In diesem Beitrag soll auf die Gesamtproblematik eingegangen und am Beispiel der Modellierung und Simulation einer Aufbereitungsanlage zur Herstellung von Sekundärbrennstoffen aus festen Siedlungsabfällen Lösungsansätze demonstriert werden. Dabei erfolgt die mechanische Aufbereitung durch mehrstufige Trenn-, Zerkleinerungs- sowie Agglomerationsprozesse. Dem Verfahren geht eine mechanisch-biologische Aufbereitung (MBA) voraus, in der bereits ein Großteil der organischen Bestandteile stabilisiert und entfernt wird. Hinsichtlich des Modellumfangs lassen sich somit die mechanischen Grundprozesse Klassierung und Sortierung (Windsichtung, Magnet- und Wirbelstromscheidung) sowie Zerkleinerung (Prallzerkleinerer) und Agglomeration (Pressagglomeration) abgrenzen.

Zur Modellierung des dispersen Stoffsystems wird eine Einteilung in eine flüssige und eine feste Phase vorgenommen, wobei letztere in mehrere hochkalorische Stoffgruppen sowie in inerte Stoffgruppen unterteilt wird. Jeder Stoffgruppe sind nichtverteilte und verteilte Merkmale sowie voneinander abhängige Merkmale in einer Attributsmatrix zugeordnet. Stoffgruppenübergreifende Merkmale sind Gesamtmassenstrom, Temperatur und Druck. Als Qualitätsmerkmal für das Produkt Sekundärbrennstoff wird der Heizwert herangezogen.

Als Grundlage der Prozessmodellierung dienen physikalische oder nötigenfalls empirische Vergleichsmodelle. Einflussgrößen sind neben den fraktionsspezifischen Dispersitätsmerkmalen der Gesamtdurchsatz, der Feuchtegehalt des Stoffstroms und weitere Prozess- und Stromparameter. So weist z.B. das Modell „Windsichter“ eine Impulsbilanz um ein Einzelpartikel unter Berücksichtigung von Form, Größe und Dichte auf. Die als Trennmerkmal wirkende Sinkgeschwindigkeit fließt in eine Plittsche Trennfunktion mit feuchteabhängigem Feingutbypass ein, deren Trennschärfe von der Sichtluftbeladung (d.h. dem Durchsatz) abhängt. Entsprechenden Berechnungen liegen diverse Untersuchungsergebnisse aus der einschlägigen Literatur zugrunde. Die konvektive Trocknung des Sichtgutes wurde durch einen linearen Verteilungskoeffizienten beschrieben. Analog und mit vergleichbarem Detaillierungsgrad wurden die übrigen Prozessmodelle gebildet. Für die programmtechnische Umsetzung wurde der Feststoff- Fließschemasimulator SolidSim verwendet. Nach der Einbindung der Prozessmodelle und Erstellung des Anlagengesamtmodells erfolgte die Überprüfung des Modells anhand von ausgewählten Prozessparametern und Ergebnissen diverser Beprobungskampagnen der abgebildeten Anlage.

Die Simulationsrechnung für die Gesamtanlage führte zur Ermittlung der Quantität und der Qualität des produzierten Sekundärbrennstoffes sowie weiterer Aufbereitungsprodukte. Die Variation von Strom- und Prozessparametern und deren Auswirkungen wurden ebenfalls dargestellt. So zeigte sich das Verfahren in der Simulation robust gegen Durchsatzschwankungen, jedoch sensitiv bei Änderungen der Aufgabegutsfeuchte. Die Auswirkungen von Strukturänderungen wie dem Entfernen einzelner Aggregate (z.B. durch Defekt) konnten ebenfalls abgebildet werden. Diverse Variationen von Prozessparametern ergaben signifikante Einflußgrössen auf die Produktqualität und somit die Möglichkeit zur Optimierung des Gesamtprozesses.

Granulation of sewage sludge ashes along with biomass ashes and industrial by-products for production of NPK fertilizer

Suhendra, Suhendra; Vogel, Christian; Adam, Christian

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung – BAM, Berlin

Owing to the depletion of the world-wide P-reserve in one side and high phosphorous content in sewage sludge ashes in other side, the reutilization of sewage sludge ashes for fertilizer has been receiving growing interest recently. However, one of the main problems associated with recent obtainable fertilizer product from sewage sludge ashes from previous investigations is its less competitive in the market due to its dusty powder material property that causes health problems during transport. Therefore, this paper presents a granulation process to produce NPK fertilizer and hence improve marketability of the generated fertilizer product. The material in this experiment originated from a treated sewage sludge ashes, biomass ashes from co-firing biomass as well as ammonium sulphate from industrial by-products, respectively as P, N, and K resource materials. Granulation is performed in an intensive mixer (Fig. 1). The generated granules are then tested its main component content as well as its hardness. Experimental design approach to evaluate the hardness of NPK fertilizer due to compression is introduced in this paper to analyse of how many percentage of fertilizer are still resistant to survive in a certain compression (Fig. 2). In addition, weibull distribution is used to evaluate the survival probability of granules (Fig. 3) at particular force of compression (Fig. 4). Finally, from the analysis of both components composition and hardness test, the generated products from this investigation revealed a promising NPK fertilizer product.

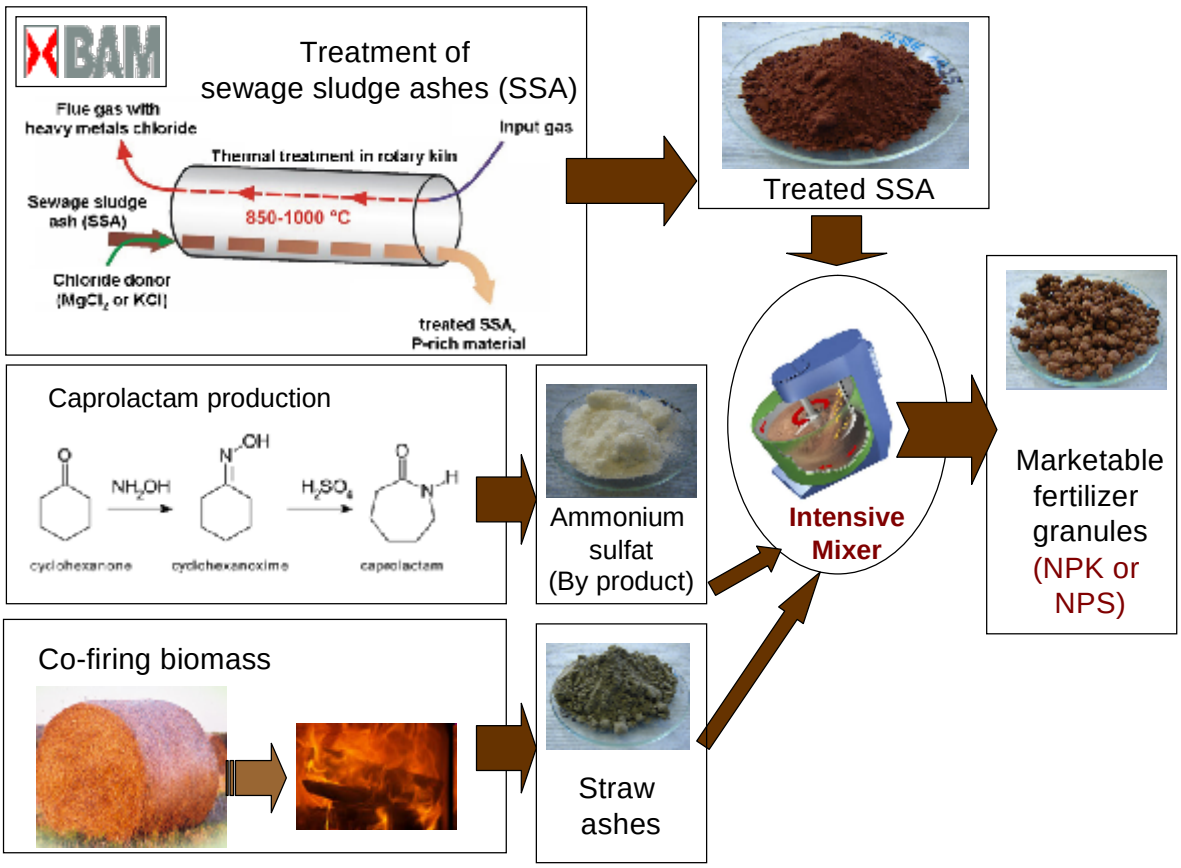


Figure 1. Overview of process flow for production of marketable fertilizer granules

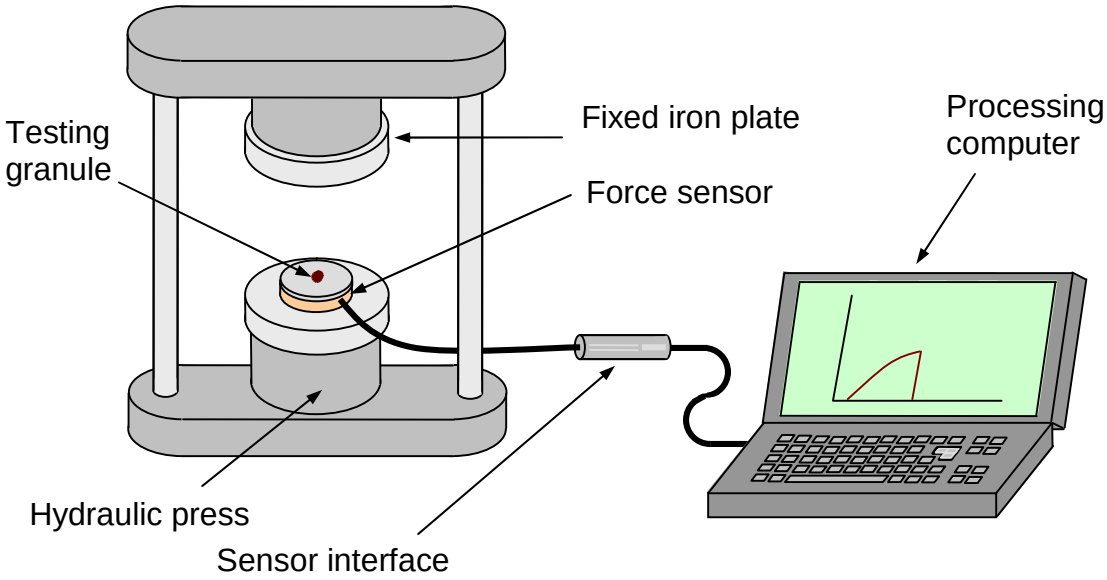


Figure 2. Schematic diagram of hardness test.

1 kg KSA (treated by CaCl2) 1 kg AS, 410 ml purge	0.9 kg KSA (Recycling material), 1 kg AS, 350 ml purge	1 kg KSA (treated by MgCl2), 1 kg AS, 340 ml purge
Mixing: 2400 rpm Granulating: 900 rpm 25 min granulation time	Mixing: 2400 rpm Granulating: 900 rpm 10 min granulation time	Mixing: 2400 rpm Granulating: 900 rpm 15 min granulation time

Figure 3. Generated Fertilizer -Granules

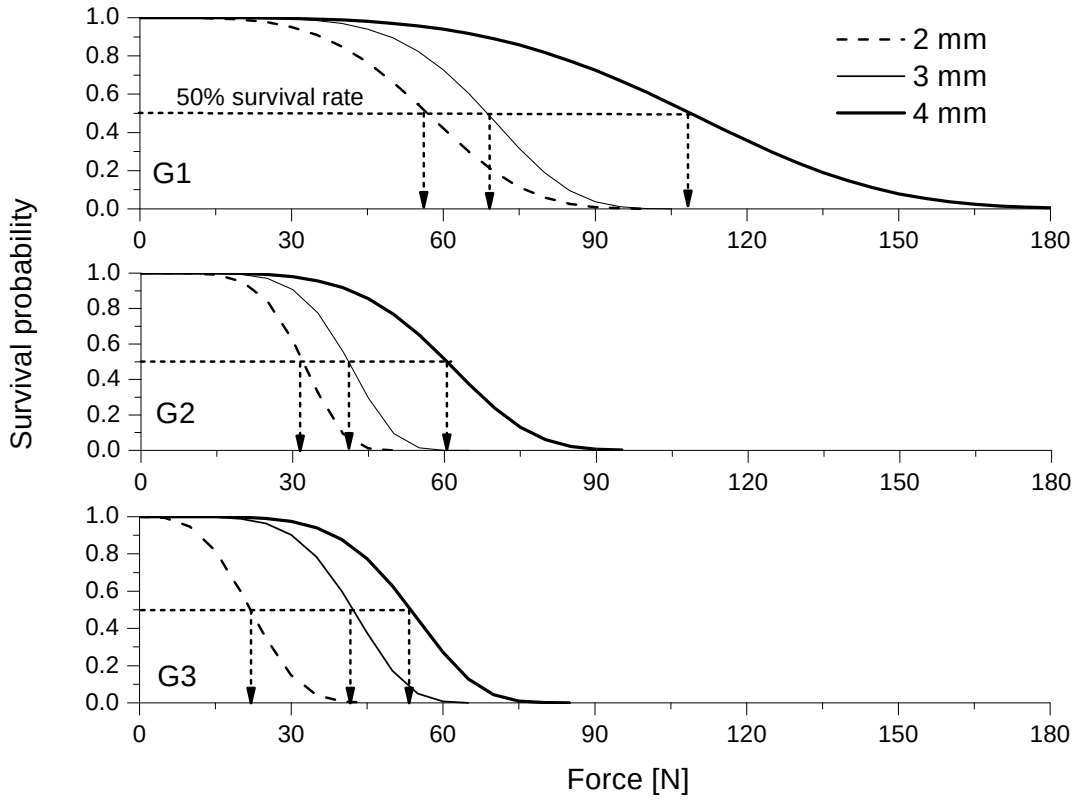


Figure 4. Survival probability of generated granules

Einsatz von Dekantierzentrifugen in der Aufbereitungs- und Recyclingindustrie

Steiger, Wolfgang; Koppe, Stefan

Flottweg AG, Vilsbiburg

Zusammenfassung

Der Einsatz von Zentrifugen wie Flottweg Decanter, Tricanter® (3-Phasen-Dekanter) und Sorticanter® sind Methoden zur mechanischen Trennung von Gemischen aus ineinander unlöslichen festen Stoffen und Flüssigkeiten von unterschiedlicher Dichte. Gerade bei mechanischen Trennaufgaben in der Aufbereitungs- und Recyclingindustrie ist die Güte der Trennung oft entscheidend für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Der Vortrag vermittelt Informationen über die Flottweg AG als Hersteller von Dekantern und Tricantern®, über die Maschinentechnik sowie verfahrenstechnische und wirtschaftliche Vorteile des Einsatzes von Dekantern und Tricantern® anhand von ausgewählten Beispielen in der Aufbereitungs- und Recyclingindustrie.

Dekanter/Tricanter®/Sorticanter®– Maschinentechnik

Dekanter werden zur kontinuierlichen Abscheidung von suspendierten Feststoffen aus Flüssigkeiten, Klärung von Flüssigkeiten, Klassierung von Feinpigmenten, usw. eingesetzt.

Mit einem Tricanter® (3-Phasen-Dekanter) ist eine kontinuierliche Dreiphasentrennung möglich, das heißt die simultane Trennung von zwei nicht ineinander löslichen Flüssigkeiten und einer Feststoffphase. Voraussetzung ist, dass die Flüssigkeiten unterschiedliche Dichten haben und die Feststoffe als spezifisch schwerste Phase vorliegen. Aufbau und Funktionsweise ist ähnlich wie bei einem Dekanter. Der entscheidende Unterschied liegt in der Ableitung der beiden getrennten Flüssigphasen.

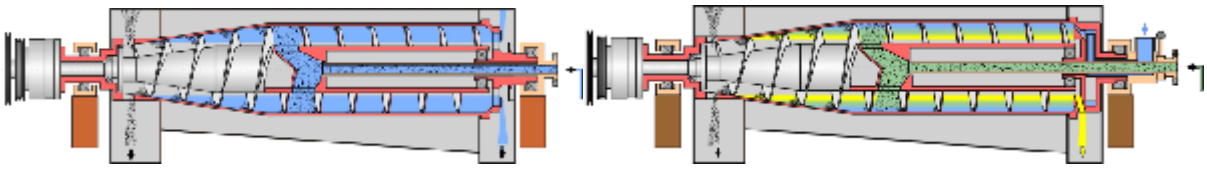


Abb. 1. Dekanter und Tricanter® (3-Phasen- Dekanter)

Der Sorticanter® ist eine spezielle Zentrifuge zur kontinuierlichen Trennung von Feststoffen mit unterschiedlichen Dichten aus einer Flüssigkeit. Dabei muss die eine Feststoffphase eine höhere und die andere Feststoffphase eine niedrigere Dichte als die Flüssigkeitsphase haben.

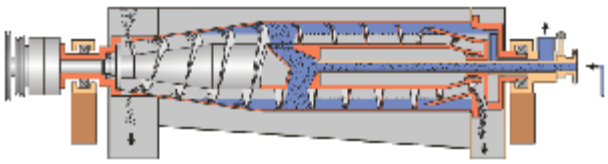


Abb. 2. Sorticanter®

Anwendungsbeispiele aus der Aufbereitungs- und Recyclingindustrie

1. Aufbereiten von Bohrspülungen

Bei Tunnelbohrungen, Bohren nach Erdöl im Bergbau, etc. werden Bohrspülungen eingesetzt. Sie schmieren und kühlen das Bohrwerkzeug und fördern das abgelöste Gestein aus dem Bohrloch. Ziel ist es, die Bohrspülung in einem geschlossenen Kreislauf zu halten, um die Standzeit der Spülung zu maximieren. Neben Sieben und Zyklonen werden Dekanter eingesetzt, um feinen Abraum aus der Spülung zu separieren.

2. Herstellung von Pigmenten und Füllstoffen

Mineralische Stoffe wie Kalziumkarbonat aus Marmor und Kreide, Titandioxid, Kaolin zum Einsatz als Pigmente für Papier und Dispsersionsfarben, Füllstoff für Porzellan etc. werden dem nach bergmännischen Abbau durch Mahlen, anschließendes Klassieren, Konzentrieren aufbereitet. Dekanter finden hierbei Anwendung beim Konzentrieren der wässrigen Suspensionen und beim Nassklassieren.

3. Konzentrieren von Suspensionen mit Erzen und Abraum

Bei einigen Gewinnungsverfahren fallen Suspensionen mit fein verteilten Erzpartikeln an. Zur Gewinnung dieser Erze werden die Suspensionen mit Dekantern entwässert. Das gleiche Prinzip wird bei der Entsorgung von Abraum angewandt.

4. Rückgewinnung von organischem Lösungsmittel bei der Metallextraktion

Bei der Gewinnung von Kupfer nach dem Solvent Extraktionsverfahren (SX Electrowinning) wird Kupfer aus einer schwefelsauren Lösung in ein organisches Lösungsmittel extrahiert. Dabei bildet sich eine Emulsion aus Lösungsmittel, Wasser und feinen Feststoffen, sog. Crud. Diese Emulsion beeinträchtigt die Effizienz der Extraktionsanlagen. Durch den Einsatz von Tricantern® lässt sich die Emulsion brechen und damit das Lösungsmittel zurück gewinnen.

5. Rückgewinnung von Slurry bei der Herstellung von Siliziumwafern

Bei der Waferherstellung werden dünne Siliziumplättchen mit Drahtsägen aus Siliziumsäulen geschnitten. Bei dem Sägevorgang wird ein Slurry verwendet, der aus flüssigem Glykol und festem Siliziumkarbid besteht. Beim Recyceln dieses Slurry müssen die Feststoffe Siliziumkarbit und reines Silizium aus den Siliziumsäulen selektiv abgetrennt werden; hierzu werden Dekanter eingesetzt.

6. Aufbereitung von Grubenwasser

Zur Aufbereitung des Grubenwassers werden Inhaltstoffe durch Zugabe von Kalk und polymeren Flockungshilfsmitteln gefällt. Der dabei entstehende Hydroxidschlamm wird mit Dekantern entwässert. Der entwässerte Feststoff findet u. a. Verwendung in Baustoffen.

7. Aufbereitung von gebrauchtem Kunststoff

Beim Recycling von Kunststoff spielt die Sortenreinheit der aufbereiteten Materialien eine zentrale Rolle. Da unterschiedliche Kunststoffe in der Regel auch unterschiedlich spezifische Gewichte haben, ist die Sortierung nach einem Schwimm-Sink-Verfahren ein effizientes Trennverfahren. Die Trennung verläuft erheblich schneller und effektiver, wenn die Schwerkraft durch Zentrifugalkraft ersetzt wird, d. h. das Sortieren in einem Sorticanter® verläuft erheblich schneller und die sortierten Kunststoff-Fraktionen fallen wesentlich trockener an als bei der Trennung im Schwerefeld.

Geometallurgie- zur nachhaltigen Nutzung von Mineralressourcen

Birtel, Sandra; Gutzmer, Jens

Institut für Mineralogie, TU Bergakademie Freiberg

Rohstoffknappheit und damit einhergehende steigende Weltmarktpreise fordern Lösungsansätze zur effizienteren Gewinnung mineralischer Rohstoffe. Gleichzeitig bietet verbesserte Technik im Bergbau, der Aufbereitung und Analytik neue Lösungen. Aufgrund dieser Entwicklungen hat sich die Geometallurgie als interdisziplinäre Forschungsrichtung im Schnittfeld von Geowissenschaften, Aufbereitung, Metallurgie und Werkstoffwissenschaften erst seit 2004 etabliert, obwohl der Begriff schon in den 1970er Jahren eingeführt worden ist, um den Fluss relevanter Daten von der Exploration bis zum Produkt der Aufbereitung zu beschreiben (Hoal, 2008). Der angestrebte Idealzustand liefert konstanten Transfer aller relevanter Daten zwischen allen Prozessschritten, begleitet von einer geologischen Beurteilung des abgebauten Lagerstättenkörpers über die gesamte Projektdauer hinweg. Nur über eine solche nahtlose Kommunikation zwischen den einzelnen Prozessschritten bei gleichzeitiger Verfügbarkeit aller relevanter Daten kann eine optimale Nutzung des Wertstoffinhalts einer Lagerstätte erreicht werden. Damit wird die Gewinnung nachhaltiger, es reduzieren sich die Kosten pro gewonnener Wertstoffeinheit und die Wirtschaftlichkeit von der Exploration bis zum Endprodukt wird gesteigert.

Zwei wesentliche Aspekte sind Hürden auf dem Weg zur Umsetzung der Geometallurgie in der Rohstoffindustrie. Der erste wesentliche Aspekt ist die starke Disziplinarität in der Rohstoffindustrie, welche zu erheblichen Kommunikationslücken – bis zum Fehlen jeglicher Kommunikation zwischen den Vertretern einzelner Prozessschritte führt. So ist es typisch, dass die Vertreter eines einzelnen Prozessschrittes quasi in Isolation versuchen Lösungsansätze für den individuellen Bedarf zu schaffen – die Gesamtwirtschaftlichkeit der Prozesskette bleibt dabei häufig unbeachtet. Folglich fehlt die systematische Untersuchung voneinander abhängiger Schritte in der Prozesskette. Die zweite wichtige Hürde zur effizienten (und damit auch nachhaltigeren) Nutzung mineralischer Rohstoffe ist das Fehlen von prozessrelevanten quantitativen Datensätzen zur Mineralogie und zum Gefüge der Rohstoffe (Erze) und Aufbereitungsprodukte. Nicht Konzentration, sondern lokal variierende Mineralgesellschaft und Gefüge bestimmen die optimale Aufbereitung, den notwendigen Energieverbrauch und den wirtschaftlich gewinnbaren Anteil. Selbst die entstehenden Abfallströme können mittels quantitativer Datensätze zu Mineralogie und Gefüge besser charakterisiert werden.

Ziel der Geometallurgie ist es, statistisch repräsentative Datensätze zur Mineralogie und zum Gefüge im Kontext der Geometallurgie zu erzeugen und zu nutzen, um die Abbauplanung und Verarbeitung zu optimieren, das Ausbringen der Erzminerale zu erhöhen, den Energieverbrauch (insbesondere beim Brechen und Mahlen) zu minimieren, die Verfügbarkeit von großtechnischen Anlagen in Bergbau und Aufbereitung zu maximieren, und die umweltgerechte Lagerung der Rückstände zu sichern.

Literatur:

Hoal, K. O.(2008) Getting Geo into Geomet, SEG Newsletter 73, 1, 11-15.

Pelletierung von Magnetprodukten aus calciniertem Spateisenstein – Grundsätzliches, Versuchs- und Prüftechnik, Ergebnisse

Böhm, Andreas

Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung, Montanuniversität Leoben

Kapazitätssteigerung der Stahlproduktion im Stahlwerk Linz der Voestalpine AG erfordert aufgrund des begrenzt erweiterbaren Hochofenvolumens Eisenerzkonzentrate mit höherem Eiseninhalt. Um den steigenden Qualitätsanforderungen hinsichtlich Eisengehalt und Schadstoffanteilen gerecht zu werden wurde in Zusammenarbeit zwischen der VA Erzberg GmbH und dem Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung der Montanuniversität Leoben das Konzept der mineralselektiven magnetisierenden Blitzröstung im Pilotmaßstab erprobt. In einem temperaturkontrollierten thermischen Prozess („Steiner – Prozess“) wird unter Nutzung der unterschiedlichen Karbonat - Calcinierungstemperaturen des Wertminerals Spateisenstein ((Fe, Mg, Ca, Mn)(CO_3), 42 % Fe) und des Gangartminerals Ankerit ((Mg, Ca, Fe, Mn)(CO_3), 12 % Fe) selektiv Spateisenstein zu ferromagnetischem Ferrit umgewandelt, während Ankerit paramagnetisch bleibt. Der < 0,8 mm aufgeschlossene Ankerit lässt sich verhältnismäßig einfach durch trockene Schwachfeldmagnetscheidung abtrennen. Das Magnetkonzentrat mit 54 % Fe- Gehalt, ist in dieser Dispersität aber weder für den Transport noch für den Einsatz im Hochofen geeignet. Agglomeration durch Pelletierung bildet zwangsläufig den abschließenden Aufbereitungsschritt. Aufgrund der prozessbedingt erhöhten inneren Oberfläche des Aufgabematerials und der geforderten chemischen Zusammensetzung der Pellets ergeben sich teilweise stark von bekannten Standardeisenerzen abweichende Rohguteigenschaften und Anforderungen an die einsetzbaren Bindemittel.

Ausgehend von den physikalischen Einflussgrößen auf die Haftkräfte zur Pelletbildung und deren messtechnischer Ermittlung werden die Qualitätsmerkmale der Grünpellets und der gehärteten Pellets auszugsweise beschrieben. Nach einem kurzen Abriss der eingesetzten Laborversuchstechnik für das Pelletieren werden die bisherigen Versuchsergebnisse aus der Pelletierung von magnetisierend geröstetem Spateisensteinerz vorgestellt. Der Einfluss von Additiven (Koks), organischen und anorganischen Bindemitteln sowie der Wasseranspruch werden diskutiert.

Messtechnische Erfassung der Porosität im Rahmen der Rohgut-Charakterisierung

Stadtschnitzer, Alfred; Flachberger, Helmut

Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung, Montanuniversität Leoben

Für die Verfahrensauswahl ist die Beantwortung der Fragen nach dem Mineralbestand, den Verwachsungsverhältnissen und den Eigenschaften der zu trennenden Minerale – wie Dichte, Magnetisierbarkeit oder Oberflächeneigenschaften – von größter Wichtigkeit. Die Dichte und davon beeinflusste Trennmerkmale – wie die Schleppgeschwindigkeit oder die Anfangsfallbeschleunigung – werden in den verschiedenen Verfahren der Dichtesortierung für die Trennung von Materialgemischen ausgenutzt. Die Dichte als Stoffkennwert wird mit Hilfe von Pyknometern bestimmt, die Wasser oder Gase – wie z.B. Helium – als Messfluid verwenden.

Die Dichte als Verhältnis von Masse zu Volumen ist vornehmlich vom gewählten Bezugsvolumen abhängig. Die Reindichte eines Stoffes bezieht sich auf die porenfreie Substanz, die Rohdichte hingegen schließt das gesamte Porenvolumen in die Berechnung mit ein, sodass sich im Vergleich zur Reindichte geringere Werte ergeben. Das gesamte Porenvolumen wird in die geschlossene Porosität und in die offene - von Fluiden infiltrierbare - Porosität eingeteilt.

Mit dem Helium-Gaspyknometer kann das Volumen von Körnern inklusive der geschlossenen Porosität bestimmt werden. Zur Bestimmung der Reindichte muss diese durch Zerkleinerung vollständig aufgeschlossen werden. Soll die Rohdichte bestimmt werden, muss das einhüllende Volumen der porösen Körner bestimmt werden. Eine Möglichkeit zur Bestimmung des einhüllenden Volumens ergibt sich durch das GeoPyc 1360, ein Pyknometer, das als „Fluid“ ein feines Kunststoffgranulat verwendet. Dieses dringt nicht in die Poren der Probe ein und ermöglicht so die Bestimmung des einhüllenden Volumens der Probe.

Am Beispiel von Flußspaterz aus bestimmten Bereichen einer europäischen Flußspat-/Schwerspatlagerstätte konnten mit Hilfe dieser Messmethoden teilweise hohe Porositätswerte festgestellt werden. Dabei verringert die Porosität die Rohdichte eines nicht unbeträchtlichen Anteils des Flußspates soweit, dass dieser Anteil mit Verfahren der Dichtesortierung nicht vom Nebengestein abtrennbar ist. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen erklären die in der Grobkorn-Dichtesortierung auftretenden Fehlausträge des Flußspates.

Die Untersuchungen zur Feinkorn-Dichtesortierung zeigen, dass auch in diesem Korngrößenbereich der Einfluss der Porosität stark ausgeprägt ist. So konnte durch die Vorschaltung einer Stromklassierung zwar die Abtrennung von Schwerspat im Schwergut verbessert werden, allerdings war eine Trennung von Flußspat und Gangart trotz optimaler Rohgutvorbereitung bei porösen Flußspatkörnungen nicht möglich. Bei Untersuchungen mit unporösen Flußspatkörnungen in der Aufgabe konnte bei enger Stromklassierung die Möglichkeit einer Abscheidung der Gangart nachgewiesen werden.

Als alternatives Trennverfahren im Feinkornbereich ergaben Versuche mit der Elektroscheidung beachtliche Ergebnisse. Im selben Korngrößenbereich wie die Feinkorndichtesortierung konnten ausgezeichnete Trennerfolge hinsichtlich der Herstellung von Wertmineralprodukten – Flußspat und Schwerspat – und auch in der weitestgehend wertmineralfreien Bergeabscheidung erzielt werden.

Die Porosität kann sich entscheidend auf die Rohdichte des Rohgutes und damit auf die Verfahrensauswahl auswirken und sollte ergänzend im Rahmen der Rohgut-Charakterisierung für Fragen der Anlagengestaltung, insbesondere für die Auslegung einer Anlage zur Dichtesortierung, berücksichtigt werden.

Sekundärrohstoffe als Lagerstätten – Ein Beitrag von Aufbereitungsprozessen zur Nachhaltigkeit

Pehlken, Alexandra; Thoben, K.-D.

Universität Bremen

Rohstoffe werden benötigt, um neben der Energiebereitstellung auch unseren Bedarf an Produkten zufriedenzustellen. Da die Mehrheit der Rohstoffe allerdings eine endliche Kapazität (aufgrund der Lagerstättenvorräte) mitbringt, so geht der Trend dahin, dass material- und energieeffizienter gearbeitet, bzw. produziert werden muss. Aufbereitungsprozesse leisten einen großen Beitrag zum nachhaltigen Ressourcenmanagement, da Materialströme in der Weise aufbereitet werden, um sie als Rohstoffe in anderen Applikationen einzusetzen. In Recyclingprozessen werden aus nicht mehr verwendbaren Abfallstoffen neue Sekundärrohstoffe gewonnen, die in der Mehrzahl in verschiedenen Produktionsprozessen Anwendung finden. Dadurch werden zum einen Primärrohstoffe geschont als auch Sekundärrohstoffe länger im Lebenszyklus gehalten, was einen Beitrag zur nachhaltigen Ressourcenschonung darstellt. Die Abbildung 1 zeigt das Beispiel des „open loop“ Recycling, in dem sekundäre Materialströme nicht in der gleichen Anwendung eingesetzt werden (Altreifen zu Autoreifen), sondern in neuen Bereichen wiederzufinden sind (Altreifen zu Kunstrasen).

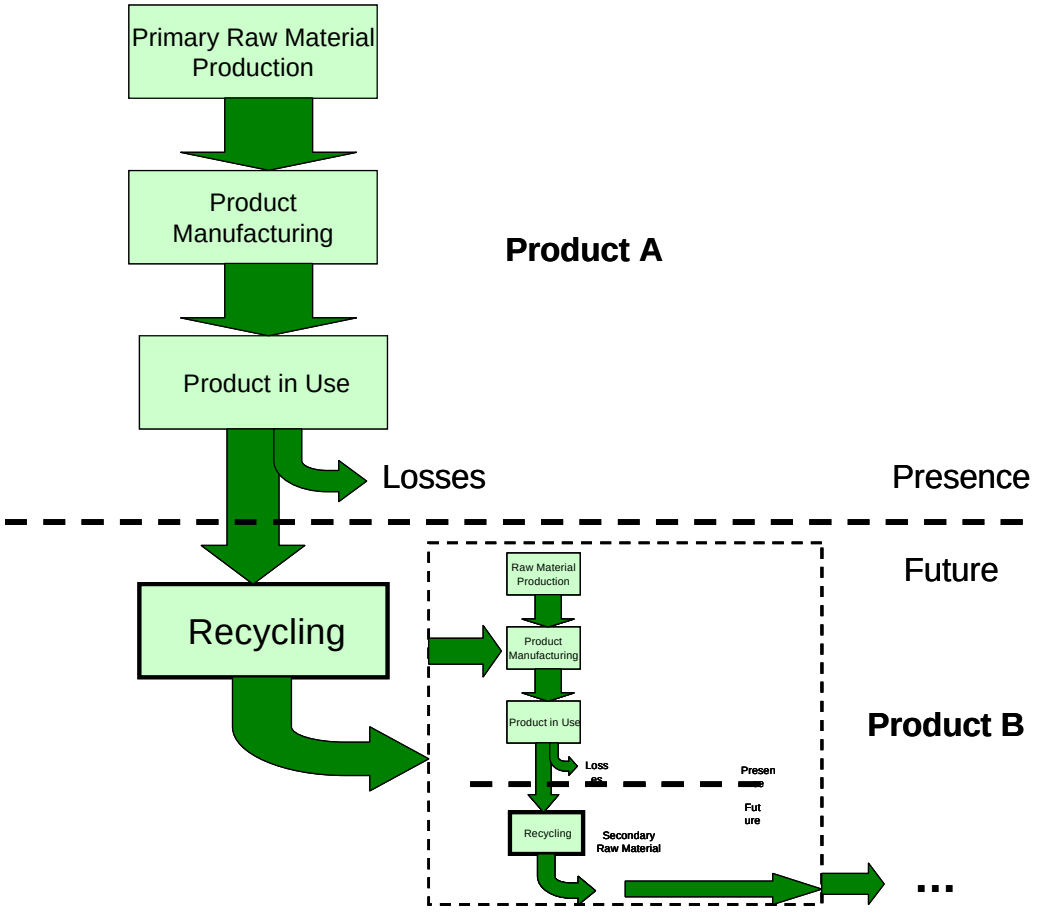


Abbildung 1: Beispiel des „Open Loop“ Recyclings

Besondere Bedeutung kommt dabei der genauen Betrachtung der Materialströme zu. Durch die Eigenschaften der jeweiligen Materialströme können die weiteren Einsatzmöglichkeiten bestimmt sein, die je nach Qualität der Materialströme als „upcycling“ oder „downcycling“ zu bewerten sind. Es ist zu beachten, dass auch mit der innovativsten Aufbereitungstechnik Materialströme entstehen werden, die nicht als Substitute für Primärrohstoffe eingesetzt werden können. Daher ist es schwierig, mit einer herkömmlichen Materialflussanalyse ein Potential für zukünftige Verwendungszwecke der verschiedenen Materialströme vorherzusagen, da eine genaue Qualitätsansprache der Materialien nicht geleistet wird. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit Thematik der Modellierung und Vorhersage von Sekundärrohstoffen aus Recyclingprozessen und stellt erste Ansätze vor.

Verfahren zur Bypass-Vorentzinkung von Stahlschrotten

[1]Gock, Eberhard; [1]Vogt, Volker; [1]Schönfelder, Ingo; [2]Carlowitz, Otto; [2]Zeller, Torsten; [2]Sauter, Andreas; [3]Pillkahn, Hans-Bernd

[1]Technische Universität Clausthal; [2]CUTEC-Institut GmbH, Clausthal;
[2]ProGENF UG, Werdohl

Mit der weltweiten Einführung des Korrosionsschutzes von gering legierten Automobilblechen durch Verzinken, haben sich insbesondere in der Gießereiindustrie Versorgungsengpässe für legierungsfreie Stahlschrotte ergeben. Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Verbundprojektes (FKZ: 033R021) mit Partnern aus Forschung, Automobilindustrie, Zinkmetallurgie, Schrotthandel, Gießereiindustrie und Anlagenbau wurde ein neues saures Vorentzinkungsverfahren entwickelt und eine Pilotanlage mit einem Durchsatz von 1 t/h in der Clausthaler Umwelttechnik Institut GmbH in Betrieb genommen. Das Verfahren wird als Bypass-Vorentzinkung bezeichnet, da es mit Prozesssäure aus der Zinkmetallurgie gespeist wird, die nach der Beladung mit > 110 g/L Zink in den Primärzinkgewinnungsprozess zurückgeführt wird. Damit wird die Aufarbeitung der gewonnenen Zinklauge, das heißt die Abtrennung des Eisens und die elektrolytische Zinkabscheidung ausgelagert, so dass das Entzinkungsverfahren abfallfrei arbeiten kann.

Die in Deutschland anfallenden verzinkten Neuschrotte betragen ca. 3 Mio. t/Jahr. Der Zinkinhalt liegt bei 60.000 t/Jahr. Im Mittelpunkt des Interesses liegen die zu erzielenden Zusatzerlöse für entzinkten Stahl in einer Größenordnung zwischen 40 bis 50 €/t.

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ergab, dass selbst bei Verzicht auf den Zinkerlös das Bypass-Verfahren bei einem Durchsatz von mindestens 700 t/d verzinktem Stahlschrott wirtschaftlich betrieben werden kann.

Im Vergleich zur konventionellen Entzinkung im Elektrostahlwerk mit nachgeschalteter Anreicherung durch den Wälzprozess führt die Bypass-Vorentzinkung, die bei Umgebungstemperatur durchgeführt wird, zu Energieeinsparungen von ca. 74% und zu einer Verminderung von CO_2-Emissionen von ca. 88%.

mbb - FMR
3 – stufiges Verfahren zur Rückgewinnung feiner Metallpartikel

Bräumer, Michael

mbb Ingenieurbüro für Aufbereitungstechnik, Bendorf

Ausgangssituation:

Bei verschiedenen Abfallgemischen, insbesondere Filterstäuben, Aschen, Platinenshreddergut sind Metalle und Edelmetalle in unterschiedlichen Konzentrationen und Partikelgrößen enthalten, wobei von den feinen Partikeln (< 1 mm) nicht immer der angestrebte Rückgewinnungsgrad bisher erreicht werden konnte.

Ursache hierfür ist einerseits ein mangelhafter Aufschluss von Verbunden, insbesondere von Edelmetallen auf Leiterplatinen, da wo die trockenmechanische Zerkleinerungstechnik an ihre Grenzen stößt, zusätzlich erfolgt bei hohen Energieeinträgen einer trockenmechanischen Zerkleinerungstechnik immer eine Erwärmung des Mahlgutes, was eine Rückverschmelzung des Kunststoffanteils zur Folge hat. Dadurch gehen feine Metallpartikel verloren.

Eine weitere Ursache ist die feine Partikelgröße von < 30 µm die dazu führt, dass die Adhäsionskräfte die Metallpartikel an den Faser - bzw. Staubpartikeln festhalten.

Verfahrensbeschreibung:

Erste Stufe

Aufschluss durch nasse Feinmahlung in einer Vertikalsetzmaschine, die ähnlich einer Rohrschwingmühle mithilfe von Mahlkörpern die Verbunde weitestgehend auflöst und die Fasern zerkleinert. Erst dadurch wird eine schwerkrafttechnische Separation in den folgenden Verfahrensschritten effektiv möglich. Im Gegensatz zu Kugelmühlen oder Rohrschwingmühlen ist der gerätetechnische Aufwand geringer, vor allem durch verringertes Maschinengewicht der Energieeinsatz. Da der Sortierschlauch der Vertikalsetzmaschine in sich schwingt, wird die Antriebsenergie effektiver genutzt durch Resonanzeffekte.

Die Mahlkörper werden sinnvollerweise rezirkuliert und können selbst aus einem Recyclingprodukt bestehen, z. B. verunreinigte Metallschrotte, Schlacken-Metallverbunde oder Kupferschlacke. Im geschlossenen Wasserkreislauf wird der Abrieb der Mahlkörper als Schwertrübe genutzt.

Zweite Stufe

Nassseparation durch mbb – Gegenstromzyklone (Crossflowcleaner) wobei gleichzeitig mit der Fliehkraftabscheidung im Überlaufstrudel der Zyklons ein pulsierender Gegenstrom gefahren wird, wobei sich im aufgelockerten Gutbett ein Tertiärwirbel ausbildet, der den Auswaschungserfolg verbessert. Fasern und Leichtgut werden im Überlauf ausgetragen und in einer weiteren Nachwaschstufe werden Metallverluste weiter ausgewaschen und rezirkuliert.

Dritte Stufe

Aufkonzentration zu einem schmelzwürdigen Metallkonzentrat mittels MGS (Multi-Gravity-Separation) d.h. ein in sich rotierender Stoßherd. Diese Technologie ist bereits international in der Erzaufbereitung erfolgreich im Einsatz, funktioniert allerdings am besten wenn das Inputmaterial < 100 µm ist.

Vorteile:

Weniger Metallverluste, Kostensparende , kompakte und verschleißarme Technik,

Entlastung der Filter beim Einschmelzen und höhere Schmelzleistung.

Untersuchung zur Aufbereitung mittels Minerals Liberation Analyser

Heinicke, Felix; Bornfeld, Marc; Erpelding, Richard

Polysius AG, Beckum

Die Polysius AG verfügt seit einigen Monaten über eine neue Analysemethodik, der Mineral Liberation Analysis (MLA).

Es handelt es sich um ein leistungsfähiges Softwarepaket zur Auswertung von Gesteinsproben. Dabei werden von der in Epoxidharz eingegossenen und angeschliffenen Probe Rasterelektronenmikroskopaufnahmen gemacht. Mit Hilfe der MLA Software werden die Graustufen des Back Scatter Electron Bildes (BSE) analysiert (Abb.1). Nach der Untergrundkorrektur wird von jedem Partikel ein Röntgenspektrum mit Hilfe eines EDX Detektors aufgezeichnet.

Besteht ein Partikel aus verschiedenen Mineralen (d.h. es sind verschiedene Graustufen in Abb.1 sichtbar), wird jedes einzelne Mineral analysiert. Das aufgenommene Röntgenspektrum wird später mit Spektren aus einer Standarddatenbank verglichen und einem Mineral zugeordnet (Abbildung 2).

Aus der Betrachtung aller Partikel (Abb.3) können entsprechend folgende Aussagen getroffen werden zu:

- der mineralogische Gesamtzusammensetzung der Probe,
- der chemischen Einzelzusammensetzung,
- der Verteilung der Elemente in den Mineralien,
- der Korngrößenverteilung im Mittel und Mineralspezifisch,
- der Verbindung einzelner Minerale miteinander,
- dem Aufschlussgrad des Wertminerals.

Für Polysius sind derzeit vor allem die Anreichung vom Wertmineral in Kornklassen sowie der Aufschlussgrad von Interesse. Dabei zeigen sich Unterschiede in den verschiedenen Aufbereitungsverfahren (z.B. Kugelmühle gegen Gutbettwalzenmühle).

Der Vortrag berichtet über verschiedene Einsatzbereiche der MLA, Fehlerbetrachtungen der Analysemethodik sowie ausgewählte Versuchsergebnisse.

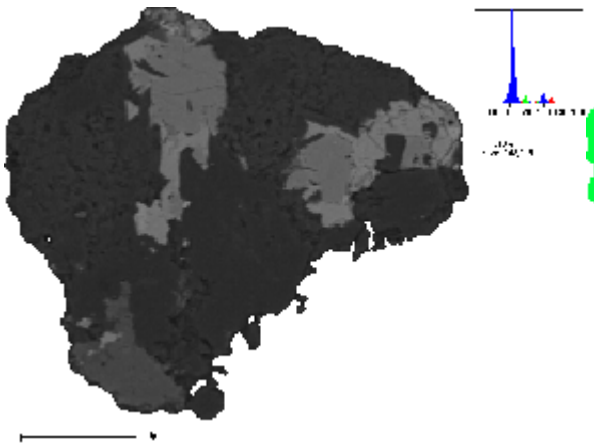


Abb.1: BSE Bild eines Partikels

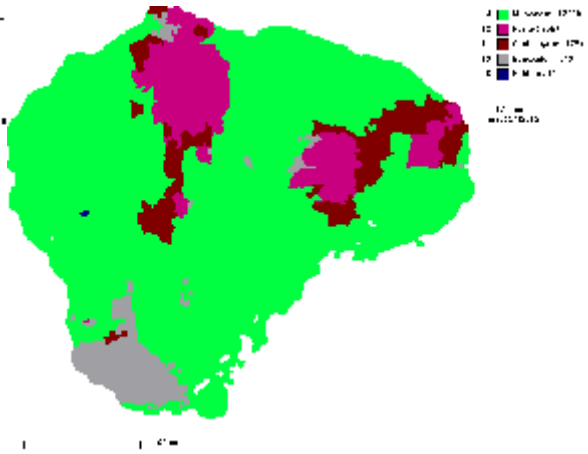


Abb.2: Mineralzuordnung von Abb.1

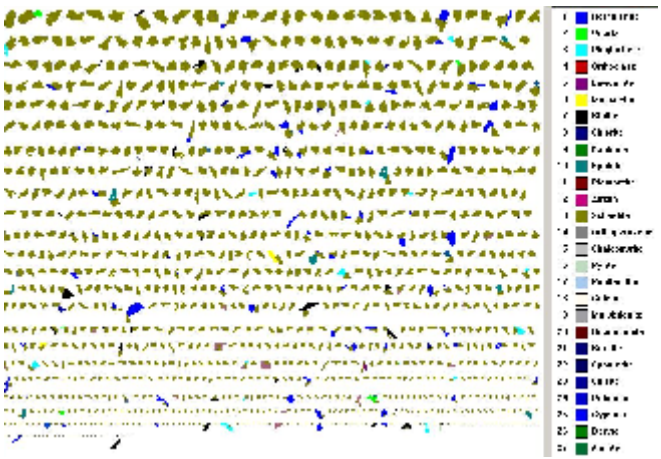


Abb.3: Auflistung der Wertmineralkörner durch MLA

Seltene Metalle mit strategischer Bedeutung - Life Cycle Strategien

Palitzsch, Wolfram

Loser Chemie GmbH Hainichen

In den letzten Jahren wurden europaweit verstärkt Klimaschutzmaßnahmen diskutiert und eingeleitet. Dabei lag das Augenmerk zunächst sehr stark auf der klimaneutralen Energiegewinnung und der Energieeffizienz. Inzwischen ist auch die nachhaltige Material- und Ressourcenbewirtschaftung zunehmend in den Fokus gerückt. Hier gilt es einerseits, die Rohstoffversorgung dauerhaft sicherzustellen und andererseits eine Entlastung der Umwelt zu erreichen. Die grundlegende Voraussetzung dafür ist eine effiziente und umweltschonende Materialnutzung – von der Rohstoffgewinnung bis zur Abfallbewirtschaftung. Ressourceneffizienz ist der Schlüssel für die Wettbewerbsfähigkeit von morgen. Kluge Abfallvermeidungs- und Abfallverwertungsstrategien tragen zur Steigerung der Ressourceneffizienz bei und verstärken den Trend zur Bereitstellung von Sekundärrohstoffen.
Das Innovationsforum „Life-Cycle-Strategien und Recycling für Seltene Metalle mit strategischer Bedeutung“ möchte solche Abfallverwertungsstrategien entwickeln, um einen Beitrag zum verantwortungsvollen Umgang mit begrenzten Ressourcen zu leisten.
Das Hauptinteresse des Innovationsforums richtet sich deshalb auf innovative Produkte und das Recycling von deren Bestandteilen. Dazu gehören: CdTe Dünnschichtphotovoltaik-Abfälle, auf Indium basierende Dünnschichtphotovoltaik-Abfälle, seltene Erden von Leuchtstoffen/Energiesparlampen, und Katalysatoren (Platingruppe).
Die Loser Chemie GmbH ist ein sächsisches Unternehmen, das sich der Produktion, Entwicklung und Vermarktung von chemischen Produkten rund um das Gebiet der Wasserchemie widmet. Ihre Produkte spielen bei der Trinkwasser- und Abwasserbehandlung eine große Rolle. Nicht zuletzt werden aber auch Verfahren für die Abwasser- und Abfallbehandlung entwickelt.
Aber die Loser Chemie GmbH bemüht sich nicht nur beim Thema Wasser, soziale, ökologische und wirtschaftliche Aspekte zu verbinden, sondern stellt sich den großen Herausforderungen der Zukunft. Das Unternehmen hat in den letzten Jahren selbst intensiv zur Abfallverwertung geforscht und viel versprechende Verfahrensansätze sowohl für die Metalle aus der Photovoltaik, als auch für seltene Erden der Leuchtmittel gefunden.

Agglomeration with pelletizing discs in primary and secondary raw material industry

Silge, Steffen

Haver Engineering GmbH, Meißen

Agglomeration is a major application in the iron ore pelletizing process. For years the mining and steel industry improved the pelletizing process to increase production and improve quality properties of the product. This presentation informs about several agglomeration machines for different fields of applications. The two main issues of the presentation introduce first the pelletizing disc as an efficient and flexible agglomeration unit and second gives general information and examples about the practice in the industry and from the laboratory about application fields in mineral (iron ore, sinter agglomeration) and secondary raw material (building materials, fertilizers, filter dust agglomeration) industry.

The presentation introduce the basic mechanisms of agglomeration as growth mechanisms, binding forces, binding agents and the basic process of agglomeration in pelletizing disc. It points out several challenges for the 21st century in terms of productivity, energy efficiency of machines, especially the pelletizing disc and changing requirements on the processing of iron ore pelletizing and sintering

Vergleich verschiedener Bildanalysesysteme zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung von zerkleinertem Stroh und deren charakteristischer Einfluss auf Stabilität und Festigkeit von Biomassepellets

Narra, S.[1]; Glaser, C.[1]; Brinker, M-M.[2]; Bednarek, R.[1]; Gusovius, H-J.[3]; Ay; P.[1]

[1] Lehrstuhl Aufbereitungstechnik und Veredlung biogener Rohstoffe, Brandenburgisch Technische Universität Cottbus;
[2] Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe, Gülzow;
[3] Abteilung Nacherntetechnologie, Leibniz Institut für Agrartechnik, Potsdam-Bornim

Die Umwandlung von Biomassen in hochwertige Brennstoffe erfordert eine Vielzahl von vorgelagerten Aufbereitungsschritten. Die Biomassepelletierung stellt einen möglichen Prozessschritt dar, um Biomassen als Energieträger nutzen zu können. Dabei liegt der Schwerpunkt der Biomassepelletierung auf der in der Erzeugung hochfester Pellets in definierter Form, Abmessung, Dichte und Festigkeit, die sowohl bei Lager-, Umschlag- und Transportprozessen, als auch beim Einbringen in den Feuerraum entsprechende Stabilität besitzen.
Wichtige physikalische Eigenschaften, wie die Partikelgrößenverteilung nach der Zerkleinerung, stellen eine der Haupeinflussgrößen für die Aktivierung und die Stabilität von Bindemechanismen während des Pelletierprozesses dar. Die Stabilität und Festigkeit der erzeugten Biomassepellets spielen eine entscheidende Rolle bei deren Umgang und Handling sowie dem effektiven Einsatz in Feuerungsanlagen.
Für die Bestimmung der Partikelgrößenverteilung nach der Zerkleinerung von Roggen- und Weizenstroh wurden verschiedene Bildanalysesysteme vergleichend untersucht. Parallel dazu sind die Festigkeiten daraus erzeugter Biomassepellets sowohl in Anlehnung an das ASAE-Verfahren (ASAE-Standard S 269.4) als auch mittels eines modifizierten Druckfestigkeitsprüfverfahrens mit einer Prüfeinrichtung der Fa. Zwick-Reoll (Zwick Roell type: ZMART.PRO) ermittelt worden. Im Ergebnis der vergleichenden Untersuchungen der Bestimmung der Partikelgrößenverteilung war festzustellen, dass die ausgewählten Bildanalysesysteme stark voneinander abweichende Messergebnisse lieferten. Ein exakter Vergleich der Ergebnisse der Partikelgrößenverteilungen war nicht möglich. Die Partikelgrößenverteilung steht im engen Zusammenhang mit unterschiedlichen Aufbereitungsverfahren und hat somit einen entscheidenden Einfluss auf die Stabilität und Festigkeit der erzeugten Pellets, wobei das Ziel ist, unabhängig von der Aufbereitungsmethode ein Feinanteil von ca. 20 - 40 % zu erzeugen. Außerdem korreliert die Partikelgrößenverteilung eng mit den Parametern Stabilität und Festigkeit der Biomassepellets, wobei insbesondere die Pelletfestigkeit ein entscheidendes und wichtiges Qualitätskriterium darstellt.

Trocknung organischer Reststoffe im Wälzbett-Trockner

Trojosky, Mathias; Weiß, Hermann

ALLGAIER Process Technology GmbH, Göppingen

Im Zusammenhang mit der Suche nach alternativen Brennstoffen gewinnt die Aufbereitung von organischen Reststoffen wie z.B. Holzhackschnitzeln und Grünschnitt – teilweise unter Beimischung von Obst- und Traubentrester oder gar Pferdemist - an Bedeutung.

Organische Reststoffe, welche sich in getrocknetem Zustand als Ersatzbrennstoffe verwenden oder zu solchen verarbeiten lassen, haben häufig eine sehr hohe Anfangsfeuchte, benötigen lange Verweilzeiten zum Trocknen, sind meistens unförmig in Form und Größe, gelegentlich stark verunreinigt und sind außerdem temperaturempfindlich, brennbar, geben flüchtige Bestandteile ab oder bilden explosible Stäube. Verwendet werden bisher meistens Trommeltrockner, Bandtrockner und vereinzelt auch Fließbett-Trockner. Alle diese Trocknerbauarten weisen eine Reihe von Nachteilen auf. Diese können sein: nicht ausreichende Verweilzeit, teilweise Überhitzung des Produktes, kleine Verwendbarkeit von Niedertemperaturabwärme, schlechte Produktdurchmischung, schwere oder anderweitig aufwändige bzw. teure Ausführung usw.

Ausgehend von Erfahrungen mit den oben genannten Trocknertypen wurde der "Wälzbett-Trockner" (engl. "Rolling Bed Drier") entwickelt und zum Patent angemeldet.

Der neue Trocknertyp zeichnet sich durch einen einfachen und damit preiswerten Aufbau aus. Er ermöglicht die Verwendung von niedrig temperierter Wärme zum Trocknen, welche in vielen Recyclingbetrieben als Abwärme in großen Mengen zur Verfügung steht. Im Wälzbett-Trockner wird das zu trocknende Gut ständig gleichmäßig durchmischt und trotz relativ geringer Baugröße lange verweilt. Auch stark unterschiedlich formatige oder sperrige Feststoffe wie z.B. Zweige, Äste, Rinde und Blätter in Grünschnittmaterial oder ungleichmäßiges Holzhackgut werden durch den neuen Trockner zuverlässig gefördert.

Der neue Trockner kommt mit einem vergleichsweise geringen luftseitigen Druckverlust aus und ermöglicht dennoch eine gleichmäßige Luftverteilung. Zusätzliche Effekte können dadurch erzielt werden, dass verschmutze Hackschnitzel oder Grünschnitt zum Einen mit der Abluft entstaubt werden und außerdem feinteilige Schwerfraktionen wie z.B. Sand durch den Luftanströmboden hindurch abgesiebt werden. Im Ergebnis entsteht ein gereinigtes, hochwertiges Trockengut.

Im Rahmen der Entwicklung des Wälzbett-Trockners wurden verschiedene Trockengüter auf ihr Trocknungsverhalten sowie unterschiedliche Betriebszustände des Trockners untersucht.

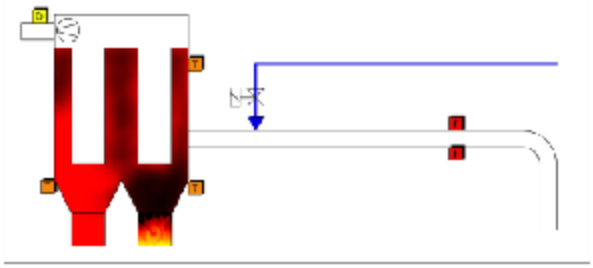
Im Vortrag wird über ein aktuelles Projekt zur Herstellung von Ersatzbrennstoffen berichtet.

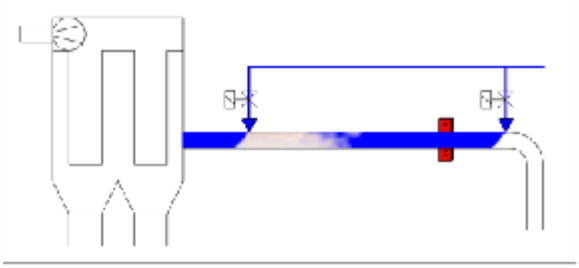
Brand- und Explosionsschutz an Entstaubungsanlagen nach VDI 2263 und darüber hinaus. Löschen bevor es brennt!

Schäckel, Ralf; Saschenbrecker, Dirk

GreCon, Alfeld

Die Richtlinie VDI 2263, Blatt 6.1 aus dem Jahre 2009 beschreibt Herstellern und Betreibern anhand einer ganzen Reihe von Beispielen, nach welchen Kriterien und wie die Risikobeurteilungen durchzuführen sind und welche konstruktiven Maßnahmen entsprechend dieser Ergebnisse vorzunehmen sind. Dieser Stand der Technik wird an begrenzten, ausgewählten Beispielen beschrieben.
Die tägliche Praxis erfordert zusätzlich zur reinen Betrachtung der Entstaubungsanlage - der Filter selbst – auch die intensive Betrachtung der Gesamtabsauganlage einschließlich des abzusaugenden Materials und zusätzlich die verschiedenen Betriebszustände der Gesamtanlage.
Anhand von Beispielen aus der Praxis werden mögliche Schwierigkeiten und zusätzliche Lösungsansätze über den Maßnahmenkatalog der VDI 2263 hinaus vorgestellt und diskutiert
Zum Beispiel suggeriert die in der VDI Richtlinie vorgeschlagene Temperaturüberwachung für Entstaubungsanlagen anhand ihrer Darstellung für die Praxis untaugliche Einbauorte, ebenso müssen die Einsatzgrenzen einer solchen Einrichtung und die Schutzziele zur Deckung gebracht werden können. Der Vortrag soll die Brisanz der vermeintlichen „Feinheiten“ aufzeigen und gleichzeitig Lösungen präsentieren für Anwendungen jenseits dieser Einsatzgrenzen. Zusätzliche Risiken jenseits der Filteranlage bleiben in der VDI 2263 unberücksichtigt. Hierzu zählen Ablagerungen des abzusaugenden Materials an der Rohrleitungswandung. Je nach Prozess kann auch davon eine Gefährdung für die Filteranlage ausgehen.
Mit Hilfe einer rückwärts gerichteten Löscheinrichtung und weiteren technischen Maßnahmen konnte in der Praxis die Wirksamkeit der sog. Rohrbrandlöschung unter Beweis gestellt werden. Die Tauglichkeit verschiedener Löschmittel wie Wasser, CO2 oder Feinsprühnebel für den Schutz von Entstaubungsanlagen, insbesondere für die Abscheidung von mit Wasser reaktiven Metallstäuben, werden als Ergebnis einer vergleichenden empirischen Untersuchung präsentiert. Es zeigt sich deutlich, dass insbesondere Gaslöschanlagen zum Filterschutz sich als eine untaugliche Alternative zur herkömmlichen und in der VDI beschriebenen Wasserlöschanlage erweisen. Eine Fallstudie untermauert dieses.





Präsentation

GRAINsoft GmbH - Computereinsatz in Umwelt- und Verfahrenstechnik

GRAINsoft GmbH Freiberg - Dipl.-Math. Volker Reinsch

Verfahrenstechnische Modellierung von Mahlkreisläufen

Die GRAINsoft GmbH hat mit der Software PMP (Particulate Materials Processing) ein effektives Toolsystem entwickelt, das eine qualifizierte, praxisnahe Analyse, Planung, Optimierung und Diagnose von Zerkleinerungs- und Klassierprozessen sowie Mahlkreisläufen unterstützt. Um durch computergestützte Betrachtungen Kosten zu sparen, sind aussagekräftige Prozessbeschreibungen und -modelle die wichtigste Voraussetzung. Zur Unterstützung dieser Arbeiten stellt die PMP-Software Methoden in drei Schwerpunkten

- Versuchsdaten aufbereiten
- Zerkleinerungs- und Klassierprozesse modellieren
- Mahlkreisläufe bewerten und –optimieren

unter einer Oberfläche zur Verfügung. Alle Methoden können miteinander gekoppelt werden. so dass es möglich ist, komplexe Berechnungsaufgaben von den Versuchsrohdaten bis zur Anlagenoptimierung zu lösen. Damit kann auch die Prozessmodellierung kostengünstig in den normalen Betriebsablauf eingebettet werden. Dies gelingt besonders effektiv, da alle Modelle so aufbereitet sind, dass sie aus realen Betriebsdaten gewonnen und an spezifische Bedingungen angepasst werden können. Weiterhin sind die Modelle prozessorientiert aufgebaut, dass sie sich für die Beschreibung verschiedener Zerkleinerungsmaschinen und Klassierapparate anwenden lassen. Durch Vorgabebausteine kann Erfahrungswissen leicht berücksichtigt werden.

Unterschiedliche Niveaus ermöglichen eine schrittweise Qualifikation von der Zustandsbeschreibung bis zum Modell. Die Modelle basieren auf flexiblen Einflussgrößen und einem Potenzproduktansatz, der unbeschränkt erweitert werden kann. Das Modellkonzept ist transparent und besitzt eine Reihe von Freiheitsgraden. Diese können genutzt werden, um Modellunsicherheiten weiter zu verringern.

In den letzten Jahren entstanden in den produzierenden Unternehmen immer mehr Versuchsdatenbanken, in denen experimentelle Untersuchungen protokolliert werden. Mit der PMP-Software lassen sich auf dieser Basis schnell fundierte Modelle ableiten und berechnen. Gleichzeitig kann die Güte und Wirkung der Modelle eingeschätzt werden. Falls die Güte nicht ausreichend ist, kann das weitere Vorgehen abgeleitet werden. Entscheidungen, ob neue experimentelle Untersuchungen nötig sind oder ob schon durch Nutzung der Modellfreiheitsgrade die Aussagegüte entsprechend verbessert werden kann, lassen sich fundiert treffen und tragen dazu bei, Versuchskosten drastisch zu reduzieren.

Neben der PMP-Software hat die GRAINsoft GmbH weitere Hilfsprogramme entwickelt, mit denen Versuchdatenbanken bewertet und komplexe Zusammenhänge gesucht werden können. Diese Hilfsprogramme ergänzen die PMP-Methoden und sind geeignet, die Wirkung von veränderten Modellierungsansätzen kostengünstig abzuschätzen. Je nach Aufgabenstellung kann die Lösung bis zum einsatzfähigen Programm erfolgen, so dass sich die Ergebnisse im Unternehmen direkt einsetzen, validieren und anpassen lassen.

Informationen unter www.grainsoft.de

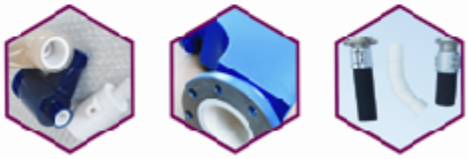
Präsentation

Firma CeramTec- ETEC GmbH Lohmar

Alotec® Werkstoffe als Verschleißschutz, Konstruktionskeramik oder Verbundsystem.

CeramTec-ETEC entwickelt, produziert und montiert Lösungen, bevorzugt aus technischer Keramik, für den industriellen Verschleiß- und Korrosionsschutz in Form von Platten und Steinen oder als monolithische Bauteile und Verbundkonstruktionen.

Die Technologie-Experten
für den Verschleiß-
und Korrosionsschutz.



CeramTec
CeramTec-ETEC GmbH

ETEC

CeramTec-ETEC GmbH
An der Burg Sülz 17 | D 53797 Lohmar
Fon + 49(0)2205 9200-0
Fax + 49(0)2205 9200-144
info@etec-ceramics.de
www.etec-ceramics.com

www.wearprotection.info

Präsentation

EUROFINS Umwelt Ost GmbH Niederlassung Freiberg
OT Tuttendorf, Gewerbepark „Schwarze Kiefern“ D-09633 Halsbrücke

- Feststellung, Messung und Bewertung von Umweltbelastungen in Boden, Wasser, Luft, Reststoffen ...
- Risikobewertung und Beratung zur umweltrelevanten Wirkung von Schadstoffen, Altlastenerkundung, Ökotoxikologie,
- Beratung zum Umwelt- und Qualitätsmanagement, Umweltverträglichkeitsprüfungen
- Messung von Emissionen und Immissionen nach BImSchG, Genehmigungsverfahren, Emissionserklärungen
- Untersuchungen zum landwirtschaftlichen Boden-, Gewässer- und Verbraucherschutz
- Flüssigproduktanalysen, Brennstoff- und Ascheanalytik
- Komplexe Prozess- und Versuchsbegleitung

Poster

Effektivere Aufbereitung „problematischer Industrieabwässer“ durch Anwendung neuartiger Charakterisierungsmethoden

Petzold, Gudrun; Schwarz, Simona

Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.

Die Fest-Flüssig-Trennung, wie sie z.B. in der Abwassertechnologie und in vielen technischen Prozessen in der Industrie auftritt, ist Gegenstand unserer Forschung [1-3]. Während sich wässrige Suspensionen anorganischer Partikel relativ leicht mit Hilfe polymerer Flockungshilfsmittel trennen lassen, treten zunehmend komplexe, schwer zu trennende Stoffgemische in den Vordergrund. Beispiele sind Abwässer der Textilindustrie oder gefärbte Schlämme aus Lebensmittel- oder pharmazeutischer Industrie. Darüber hinaus stellen Abwässer mit organischen Bestandteilen eine zusätzliche Herausforderung dar. Diese Trennprobleme sind bisher wenig untersucht und erfordern sowohl neuartige Flockungsmittel als auch den Einsatz effektiverer Methoden zur Charakterisierung. Im ersten Schritt wird die Ladung des Stoffsystems mit Hilfe der Polyelektrolyttitration bestimmt und danach das geeignete Flockungshilfsmittel ausgewählt. Die Abtrennung des Feststoffs erfolgt mit einer analytischen Zentrifugation im LUMiSizer, (LUM Berlin). Dieser beschleunigt den Trennprozess solcher komplexer Stoffsysteme und ermöglicht eine zeitnahe quantitative Auswertung mittels Transmissionsprofilen und Sedimentationsgeschwindigkeiten. Am Beispiel verschiedener industrierelevanter Abwässer [CSB bis 35000; Ladung negativ, Oberflächenspannung ca. 30 mN/m] wird beispielsweise der gravierende Einfluss der Flockungsmitteldosierung auf den Trenneffekt ermittelt und es wird dargestellt, dass die mit dem LUMiSizer innerhalb kürzester Zeit erhaltenen Ergebnisse durch Praxisversuche (Sedimentation im Schwerefeld der Erde) bestätigt werden.

Literatur

[1] Schwarz, S.; Jaeger, W.; Petzold, G. et al; Chemie Ingenieur Technik 78 (2006) 1093-1099

[2] Petzold, G.; Schwarz, S.; Mende, M.; J. Appl. Pol. Sci. 104 (2007) 1342-1349

[3] Mende, M.; Schwarz, S.; Petzold, G.; Jaeger, W.; J. Appl. Pol. Sci. 103 (2006) 3776-3784

[4] DE 10 2008 041 051 A1: Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung von überwiegend nichtwässrigen Suspensionen

Poster

Vergleichende Untersuchung zur Ermittlung der Wirksamkeit natürlicher und synthetischer FHM zur Abwasser- und Schlammbehandlung

Hans, Claudia; Kühn, V.; Günther, N.
TU Dresden, Institut für Siedlungs- und Industriewasserwirtschaft

Schwarz, Simona
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V.

Um die Wirksamkeit verschiedener Polymere zu vergleichen, wurden Reihenversuche (Jar-Test) durchgeführt. Nach der Konditionierung des Schlammes wurde das Absetzverhalten (30 min), die Trübung im Überstand, die spezifische Abtropfkurve und die Filtrationsparameter über eine Filternutsche ermittelt. Zusätzlich wurde die Ladungsmenge im Überstand und die der Polymere gemessen. Verwendet wurden u.a. ÜSS der KA Dresden-Kaditz, in dem Eisenchloridsulfat als FM eingesetzt wurde und ÜSS der KA Eschdorf ohne FM-Zugabe. Weiterhin wurde die Eignung der Laborzentrifuge LUMiSizer® zur Ermittlung der optimalen Polymerkonzentration untersucht. Bei der Messung werden örtliche und zeitliche Aufklarungsprofile aufgenommen, die hinsichtlich Kurvenverlauf, Anstieg und Plateaubildung ausgewertet werden können.
Die Flockungsergebnisse der natürlichen Polymere im Vergleich zu PRAESTOL® K 144 L unterscheiden sich kaum, jedoch die eingesetzten Mengen. Die untersuchten Labormethoden eignen sich zur Voruntersuchung der optimalen Polymermenge. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Ladungsmenge von Polymer und Ladungsausgleich/Ladungsneutralisation des Klärschlammes nicht primär für das Eindick- bzw. Entwässerungsergebnis verantwortlich ist.
Entscheidend sind der dominierende Flockungsmechanismus und die zur Verfügung stehende Kettenlänge. Die Anwendung des LUMiSizer® zur Beurteilung des Entwässerungsverhaltens ist grundsätzlich möglich, es bedarf jedoch noch einer Reihe von Untersuchungen, um eine geeignete Methode (Variation der Drehzahl, Küvettentyp, Probevolumen, Schlammeigenschaften) zu entwickeln. Eine Möglichkeit ist, den konditionierten Schlamm in seinen strukturellen Eigenschaften den Praxisbedingungen in einem Dekanter, durch vorherige Intensivscherung, anzupassen.

Weitere Präsentationen und Poster der Tagung "Aufbereitung und Recycling"

Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG

Derrick Corp. Hirschau

Atritor-bold-technoconsult Kaiserslautern

HAVER & BOECKER OHG Maschinenfabrik Münster

Flottweg AG Vilsbiburg

Loser Chemie GmbH Hainichen

Grecon Greten GmbH &Co KG Alfeld

Redwave – BT Wolfgang Binder GmbH Gleisdorf

Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung – BAM Berlin: Bredow, Andrea (Poster)

Adressen der Autoren der Tagung "Aufbereitung und Recycling"

Prof. Dr. Jürgen Tomas, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Verfahrenstechnik, Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik, Universitätsplatz 2, D-39106 Magdeburg, E-Mail: juergen.tomas@ovgu.de

Dr.-Ing. Jürgen Stein, Hosokawa Alpine AG, Peter-Doerfler-Str. 13-25, 86199 Augsburg E-Mail: j.stein@alpine.hosokawa.com

Dipl.-Ing. Josef Ebner, EMT Consulting, A-3013 Tullnerbach, josef.e.ebner@aon.at

Harald Kroog, BT-Wolfgang Binder GmbH, Redwave sorting technology, Sales & Engineering, A-8200 Gleisdorf bei Graz, Mühlwaldstrasse 21, Österreich, E-mail: h.kroog@redwave.at, www.redwave.at

Dipl.-Ing. (FH) Zeiger, Eckhard, Mogensen GmbH & Co. KG, Kronskamp 126 , 22880 Wedel, E-mail: EZeiger@Mogensen.de

Dipl.-Ing. Uwe Bruder, Derrick Corp., Mühlweiherstr. 2, 92242 Hirschau, E-Mail: ubruder@derrickcorp.com

Dr. Jürgen Wolf, GP innovation GmbH (GPI), Gewerbepark 23, 03222 Lübbenau, E-Mail: j.wolf@gp-innovation.de, www.gp-innovation.de

Andrea Bredow, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Arbeitsgruppe IV.31, "Altlastenbehandlung und Umwelttechnik", Unter den Eichen 87, 12205 Berlin E-Mail: andrea.bredow@bam.de

Dr.-Ing. Henning Morgenroth, UVR-FIA GmbH, Chemnitzer Str. 40, 09599 Freiberg, E-Mail: morgenroth@uvr-fia.de, www.uvr-fia.de

Dr.-Ing. Andreas Schiffers, CALA Aufbereitungstechnik GmbH & Co. KG, Eurode Park 1, 52134 Herzogenrath E-Mail: a.jungmann@cala-aufbereitung.de, www.cala-aufbereitung.de

Prof. Dr.-Ing. habil. Halit Ziya Kuyumcu, FG Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitung, Technische Universität Berlin, Str. des 17. Juni 135, 10623 Berlin, E-Mail: kuyumcu@aufbereitung.tu-berlin.de

Dr.-Ing. Suhendra, BAM - Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Fachgruppe IV.3 Abfallbehandlung und Altlastensanierung, "Thermochemische Stofftrennung", Richard-Willstätter-Straße 11, 12489 Berlin, E-mail: suhendra.suhendra@bam.de, www.bam.de

Dipl.-Ing. Steiger, Wolfgang, Flottweg AG, Industriestr. 6-8, 84137 Vilsbiburg E-Mail: stg@flottweg.com

Dr. Birtel, Sandra, TU Bergakademie Freiberg**,** Institut für Mineralogie, Brennhausgasse 14, 09596 Freiberg, E-Mail: sandra.birtel@mineral.tu-freiberg.de

Dipl.-Ing. Dr.mont. A. Böhm, Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Aufbereitung und Veredlung, Franz Josef Straße 18, A-8700 Leoben
e-mail: Andreas.Boehm@mu-leoben.at

Dipl.-Ing. Dr. mont. Alfred Stadtschnitzer; Dr. Helmut Flachberger, Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl Aufbereitung und Veredlung,
Franz-Josef-Str. 18, A-8700 Leoben,
E-Mail: alfred.stadtschnitzer@unileoben.ac.at; Helmut.Flachberger@mu-leoben.at

Dr.-Ing. Alexandra Pehlken, Universität Bremen, Institut für integrierte Produktentwicklung, E-Mail: pehlken@uni-bremen.de

Prof. Dr.-Ing. Eberhardt Gock, Technische Universität Clausthal, Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik, Lehrstuhl für Rohstoffaufbereitung und Recycling, Walther-Nernst-Straße 9, 38678 Clausthal-Zellerfeld,
E-Mail: gock@aufbereitung.tu-clausthal.de

Dipl.-Ing. Michael Bräumer, Ingenieurbüro für Aufbereitungstechnik, Gartenstr. 20, D-25557 Bendorf,
E-mail: mb@mbb-separation.de

Dipl.-Ing. Felix Heinicke, Polysius AG, Dept. 315, R&D Minerals,
Graf-Galen-Str. 17, 59269 Beckum, E-Mail: felix.heinicke@thyssenkrupp.com

Dr. Palitzsch, Wolfram, Loser Chemie GmbH, Kastanienring 9, 09661 Hainichen,
E-Mail: w.palitzsch@loserchemie.de

Silke Steffen, HAVER Engineering GmbH Meißen, Poststr.1, 01662 Meißen,
E-Mail: S.Steffen@haverboecker.com, www.haverengineering.de

Dr. rer. nat. Satyanarayana Narra, Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Fak. Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, Siemens-Halske-Ring 8, 03044 Cottbus, E-Mail ls-at@tu-cottbus.de

Dr.-Ing. Mathias Trojosky, Allgaier Process Technology GmbH, Adolf-Saft-Str. 10, 73037 Göppingen, E-Mail: mathias.trojosky@allgaier.de, www.allgaier.de

Dipl.-Ing. Ralf. Schäckel; Dipl.-Ing. Dirk Saschenbrecker, Fa. Grecon**,** Hannoversche Str. 58, 31061 Alfeld, E-Mail: dirk.saschenbrecker@grecon.de, www.grecon.de

Adressen von Autoren der Poster und Präsentationen

Gudrun Petzold, Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Hohe Straße 6, 01069 Dresden, E-Mail: petzold@ipfdd.de

Dr. Simona Schwarz, Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V., Hohe Straße 6, 01069 Dresden, E-Mail: simsch@ipfdd.de

Dipl.-Math. Volker Reinsch, GRAINsoft GmbH Freiberg, Chemnitzer Str. 40, 09599 Freiberg, E-Mail: v.reinsch@grainsoft.de

Dipl.-Ing. Bernd Ebertz, CeramTec-ETEC GmbH, An der Burg Sülz 17, D-53797 Lohmar, E-Mail: b.ebertz@etec-ceramics.de

EUROFINS Umwelt Ost GmbH Niederlassung Freiberg, OT Tuttendorf, Gewerbepark „Schwarze Kiefern“ D-09633 Halsbrücke, E-Mail: MichaelNormann@eurofins.de

Dipl.-Phys. Jörg Bold, Ohlkasterhohl 2, 67657 Kaiserslautern
E-Mail: jb@bold-technoconsult.com

Andrea Bredow, Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, Arbeitsgruppe IV.31, "Altlastenbehandlung und Umwelttechnik", Unter den Eichen 87, 12205 Berlin
E-Mail: andrea.bredow@bam.de

VERFAHRENSTECHNIK
FÜR ROHSTOFFE

Über uns

Die **UVR-FIA GmbH** ist hervorgegangen aus dem Forschungsinstitut für Aufbereitung (FIA), einem Institut der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR und bietet mit einem leistungsstarken Team aus Verfahrenstechnikern, Chemikern und Physikern Forschungs- und Entwicklungs- sowie Dienstleistungen auf folgenden Hauptarbeitsgebieten an:

- alle Prozesse der mechanischen Verfahrenstechnik und Aufbereitung
- Wasser-, Abwasser- und Schlammbehandlung
- chemische Analytik und physikalische Stoffcharakterisierung

Modern eingerichtete Laboratorien sowie ein Technikum, dessen Konzeption die Realisierung kompletter Technologien im Pilotmaßstab ermöglicht, erlauben die Bearbeitung unterschiedlichster Aufgabenstellungen.

Die **UVR-FIA GmbH** ist Kooperationspartner der TU Bergakademie Freiberg und Mitglied des Geokompetenzzentrums Freiberg e.V.

Gesellschafter der GmbH sind:

- **Gesellschaft für Umweltverfahrenstechnik und Recycling e.V. Freiberg (UVR)**
  Vorsitzende: Dipl.-Chem. Annett Paleit
- **Wissenschaftlich - technische Gesellschaft für Verfahrenstechnik Freiberg FIA e.V.**
  Vorsitzender: Prof. Dr. Hanspeter Heegn

Geschäftsführer der GmbH sind: **Dr.- Ing. Andre Kamptner**
Dr.- Ing. Henning Morgenroth

Kontakte

Hausanschrift:	UVR-FIA GmbH • Chemnitzer Str. 40 • 09599 Freiberg
Postanschrift:	UVR-FIA GmbH • 09596 Freiberg
Telefon:	0 37 31 / 1621220
Fax:	0 37 31 / 1621299
E-Mail:	info@uvr-fia.de

Arbeitsgebiete der UVR-FIA GmbH Freiberg

UVR-FIA GmbH ist eine 1996 erfolgte Ausgründung der eingetragenen Vereine **Wissenschaftlich-technische Gesellschaft für Verfahrenstechnik Freiberg - FIA - e.V.** (GVT) und **Gesellschaft für Umweltverfahrenstechnik und Recycling e.V. (UVR),** die Nachfolgeeinrichtungen des ehemaligen **Forschungsinstituts für Aufbereitung** der Akademie der Wissenschaften der DDR sind. Das 1954 gegründete Forschungsinstitut für Aufbereitung Freiberg war bis 1991 das führende Zentrum auf dem Gebiet der Aufbereitung von Primär- und Sekundärrohstoffen, von chemischen Produkten und der Umweltschutztechnik in der DDR und beschäftigte sich mit Grundlagenforschung und angewandter Forschung sowie Dienstleistungen auf diesen Gebieten.

Die UVR-FIA Verfahrensentwicklung-Umweltschutztechnik-Recycling GmbH hat die Schwerpunkte ihrer Arbeit insbesondere in Forschung, Entwicklung, Planung, Beratung, Information und Erbringung von Dienstleistungen aller Art auf den Gebieten der mechanischen Verfahrenstechnik, der Aufbereitung und des Recyclings von Roh-, Bau- und Hilfsstoffen einschließlich hierzu angewandter Untersuchungsmethoden und der Charakterisierung von Stoffen.

Die UVR-FIA GmbH verfügt über alle gängigen Ausrüstungen zur Aufbereitung und zum Recycling vom Labormaßstab bis zum technischen Maßstab. Dazu gehören Versuchsausrüstungen zur Grob- und Feinzerkleinerung (auch unter Inertbedingungen), zur Sieb-, Hydro- und Aeroklassierung, zur Sortierung nach der Dichte, nach Grenzflächeneigenschaften (Flotation), nach magnetischen und elektrischen Eigenschaften, sowie zum Mischen, Granulieren und Entwässern (Membrantechniken, Elektrodialyse, Mikrofiltration). Die vorhandene Technik wird an die konkrete Aufgabenstellung angepasst und bei Bedarf durch Mietausrüstungen ergänzt.

Laboratorien zur Stoffcharakterisierung durch chemische Analytik, Röntgen-diffraktometrie mit Hochtemperaturkammer, Lasergranulometrie, BET-Messtechnik, Porosimetrie u. a. stehen zur Verfügung.

Neben direkt von der Industrie finanzierten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie Dienstleistungen im Auftrag unserer Partner aus der Industrie und von Forschungseinrichtungen wird eine Reihe von Projekten, die von BMBF, BMWI, Bundesumweltstiftung und anderen Projektträgern gefördert werden, bearbeitet.

Vorankündigung der Jahrestagung 2011

Die nächste Vortragsveranstaltung unter dem Leitthema:

Aufbereitung und Recycling

findet voraussichtlich am 09. und 10. November 2011

bei der UVR-FIA GmbH Freiberg statt.

Terminplan

Ende April 2011:	**Einladung mit der Aufforderung zur Voranmeldung und zur aktiven Teilnahme mit Vorträgen**
Ende Juli 2011:	**Registrierung der Voranmeldungen und Fertigstellung des Tagungsprogramms**
Ende August 2011:	**Versand der Einladung mit Tagungsprogramm und der Anmeldung für Poster und Präsentationen**
Ende September 2011:	**Schlusstermin der Einreichung der Vortragskurzfassungen**

Es sind wieder mündliche Vorträge, Poster- und Firmenpräsentationen vorgesehen.

Veranstalter:

"UVR-FIA e.V. für Verfahrenstechnik Freiberg"

Nachfolger der Vereine:

Gesellschaft für Umweltverfahrenstechnik und Recycling e.V. Freiberg - UVR
und
Wiss.- techn. Gesellschaft für Verfahrenstechnik Freiberg - FIA - e.V.

Tagungsorganisation:
UVR-FIA GmbH
Dr.-Ing. Henning Morgenroth
Chemnitzer Str. 40
09599 Freiberg
Telefon 03731 1621256
Fax 03731 1621299
E-Mail: info@uvr-fia.de
Internet: www.uvr-fia.de