

Vergasung von Reststoffen

Volkmann, Schingnitz

Umwelt Magazin (2004) 1-2, S. 40 - 41

[HTTP://WWW.UMWELTMAGAZIN.DE/UMWELT/ARTICLE.PHP?DATA\[ARTICLE_ID\]=9310](http://www.umweltmagazin.de/umwelt/article.php?data[article_id]=9310)

1. Titel:

Vergasung von Reststoffen – Nutzung von Erfahrungen aus der Chemieindustrie für die Zellstoffproduktion

2. Vorspann:

In verschiedenen Industriezweigen, besonders in der chemischen Industrie fallen zahlreiche Rest- und Abfallstoffe an, die bisher durch Verbrennung entsorgt bzw. verwertet wurden. Das generelle Verbrennungsverbot in verschiedenen Ländern legt die Anwendung neuer Verwertungs- und Entsorgungswege nahe.

3. Textteil

Die FUTURE ENERGY GmbH hat Ende 2002 das umfangreiche Know How und den Patentbestand der Noell KRC GmbH (ab dem Jahr 2000 BBP Power Plants GmbH) auf dem Gebiet der Flugstromvergasung von staubförmigen und flüssigen Brennstoffen, insbesondere auch von Rest- und Abfallstoffen, dessen grundlegende Entwicklungen auf das Deutsche Brennstoffinstitut in Freiberg zurückgehen, übernommen. Neben umfangreichen Betriebserfahrungen aus der Reststoffvergasungsanlage im SVZ Schwarze Pumpe und einer Vergasungsanlage für stickstofforganische Rückstände bei der BASF in England liegen umfangreiche Auswertungen von Vergasungskampagnen unterschiedlichster Stoffe und Stoffkombinationen in den Großversuchsanlagen der FUTURE ENERGY in Freiberg vor (Bild 1).

Seit längerer Zeit beschäftigt sich die FUTURE ENERGY GmbH theoretisch mit dem Kraftprozess der Papier- und Zellstoffindustrie. Hierbei erfolgt der Holzaufschluss mit einem Laugengemisch (sog. White Liquor), welches zur Zeit durch Verbrennung in Tomlinsonkesseln (Recovery Boiler) und nachgeschalteter Kaustifizierung regeneriert wird, deren Verfügbarkeit sehr hoch ist. Demgegenüber stehen erhebliche Investitions- und Instandhaltungskosten sowie vergleichsweise geringe Erlöse. Vor dem Hintergrund von notwendigen Ersatzinvestitionen im Regenerierbereich sind Alternativen für den Tomlinsonkessel wünschenswert. Neben wirtschaftlichen Vorteilen werden von Seiten der Anlagenbetreiber Optimierungen in der Zusammensetzung der Aufschlusslösung vorausgesetzt. Der Einsatz der druckaufgeladenen, sauerstoffgeblasenen Flugstromvergasung ermöglicht neben einer erhöhten Sulfidgewinnung die Erzeugung von Elektroenergie und Prozessdampf. Im Gegensatz zur Verbrennung erschließt die Vergasungstechnologie auf Grund ihrer in allen Prozessstufen reduzierenden Atmosphäre neue Wege, unter Einhaltung von hohen Umweltstandards Abfall- und Reststoffe nicht nur zu entsorgen, sondern stofflich und thermisch in die Kreisläufe zurückzuführen.

Insgesamt fallen jährlich ca. 200 Mio. t TS Black Liquor an. Der beim Holzaufschluss gelöste organische Anteil entspricht alleine in den USA einem

Kohlenstoffäquivalent von 24 Mio. to/Jahr und stellt damit eine erhebliche Energiereserve dar. Es ist davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren mehr als die Hälfte aller hierfür weltweit eingesetzten Tomlinsonkessel ersetzt bzw. erneuert werden müssen. Bei einer repräsentativen Zellstoffanlage beträgt das Investitionsvolumen für die Laugenregenerierung ca. 60 Mio. €. Dabei entfallen auf den Vergasungs- und Gasreinigungsanteil ca. 30 Mio. € pro Anlage. Das Vergasungsverfahren bietet dem Anlagenbetreiber bei Nutzung des Brenngases neben ca. 20% niedrigeren Investitionskosten und ca. 10% niedrigeren Betriebskosten pro Jahr auch eine höhere Qualität der Grünlauge.

Nach der herrschenden Technologie (Bild 2) wird der Black Liquor zunächst auf 80% Trockensubstanz eingedampft und anschließend durch eine zweistufige reduzierende und oxidierende Verbrennung regeneriert. Die reduzierende Stufe dient der Gewinnung eines möglichst hohen Sulfidanteils. Das als Green Liquor bezeichnete Regenerat wird nach einer mit Calciumhydroxid betriebenen Kaustifizierung zur Erzeugung einer bestimmten Natronlaugekonzentration dem Holzaufschluss wieder zugeführt. Die erheblichen umwelttechnischen, energetischen und qualitativen Probleme bei der Regeneration von Black Liquor durch die gestufte Verbrennung in Recovery Boilern führten zu Entwicklungen, die die Regeneration durch einen Vergasungsprozess ermöglichen. Hierfür wurde der Flugstromvergaser der FUTURE ENERGY dahingehend modifiziert, dass thermische und chemische Resistenzen der Reaktorinnenkontur mit ausreichenden Reisezeiten erreicht wurden.

Die besonderen Lösungen bei der Vergasung salzhaltiger Einsatzstoffe resultieren aus der chemischen Zusammensetzung dieses Vergasungsstoffes:

Na-Salze (Carbonate, Sulfide, Sulfate)	25 – 35 Gew.-%
organische Bestandteile	20 – 36 Gew.-%
Wasser	35 Gew.-%

Das vorrangige Ziel der Vergasung besteht zunächst darin, den organischen Bestandteil des Black Liquor aus der Lösung zu entfernen und einen hohen Anteil an Sulfiden zu erzeugen. Hierfür ist die reduzierende Vergasungsatmosphäre besonders geeignet. Neben einer verbesserten Qualität der Holzaufschlusslauge wird ebenso eine höhere Energieeffizienz erreicht. Durch eine Erhöhung des Vergasungsdrucks auf 25 – 30 bar lässt sich das Synthesegas, nach Abscheiden der Natriumsalze aus dem Gasstrom durch ein Quenchesystem, mit den bekannt hohen Wirkungsgraden in einem GuD-Block verstromen. Zur Beherrschung des Vergasungsprozesses wurde ein Kühlschirmsystem ausgewählt (Bild 3), dessen Stampfmasse chemisch resistent gegen die aus Natriumsalzen und geringen Ascheanteilen bestehende Salzschnmelze sein muss. Durch die niedrigen Schmelztemperaturen solcher Salzmischungen im Bereich von 500 – 900 °C im Gegensatz zu Brennstoffaschen mit 1.200 – 1.600 °C bildet sich kein homogener fester Pelz ähnlich einer Schlackewand aus. Die Anwendung der FUTURE ENERGY Flugstromvergasung bei der Regeneration von Black Liquor bietet die bekannten Vorteile der gekühlten Reaktionsraumkontur besonders bei Inbetrieb- und Außerbetriebnahmen, die im Minutenbereich liegen und damit extrem kurz sind. Auf Wärmespannungen wie bei gemauerten Auskleidungen muss keine Rücksicht genommen werden.

Trotz der dargestellten Vorteile hat sich das Verfahren in der Zellstoffindustrie noch nicht durchgesetzt, da es sich um ein relativ neues Verfahren handelt und die

größtechnische Umsetzung der technologischen Kette noch nachgewiesen werden muss. Ferner muss es gelingen, den potentiellen Kundenkreis von den technologischen sowie betriebswirtschaftlichen Vorteilen der FUTURE ENERGY Vergasung zu überzeugen, was im Bereich der Reststoffvergasung im Chemiebereich (u.a. umfangreiche Zusammenarbeiten mit DOW Chemical) bereits gelungen ist.

4. Bilder und Tabellentexte

Bild 1: Potentielle Einsatzstoffe und potentielle Produkte
Bild 2: Kraft-Holzaufschluss-Technologie
Bild 3: Flugstromreaktor für Black Liquor

5. Autoren

Dirk Volkmann
Dr. Manfred Schingnitz

FUTURE ENERGY GmbH
Halsbrücker Strasse 34
D – 09599 Freiberg
T 03731-785-350
F 03731-785-352
d.volkmann@future-energy.de

6. Literaturangaben

- Die Vergasungstechnik – Eine Chance zur Gestaltung umweltkompatibler Prozesse in der chemischen und Zellstoffindustrie
Schingnitz
Chemie Ingenieur Technik 74 (2002) Heft 7, S. 976 – 984