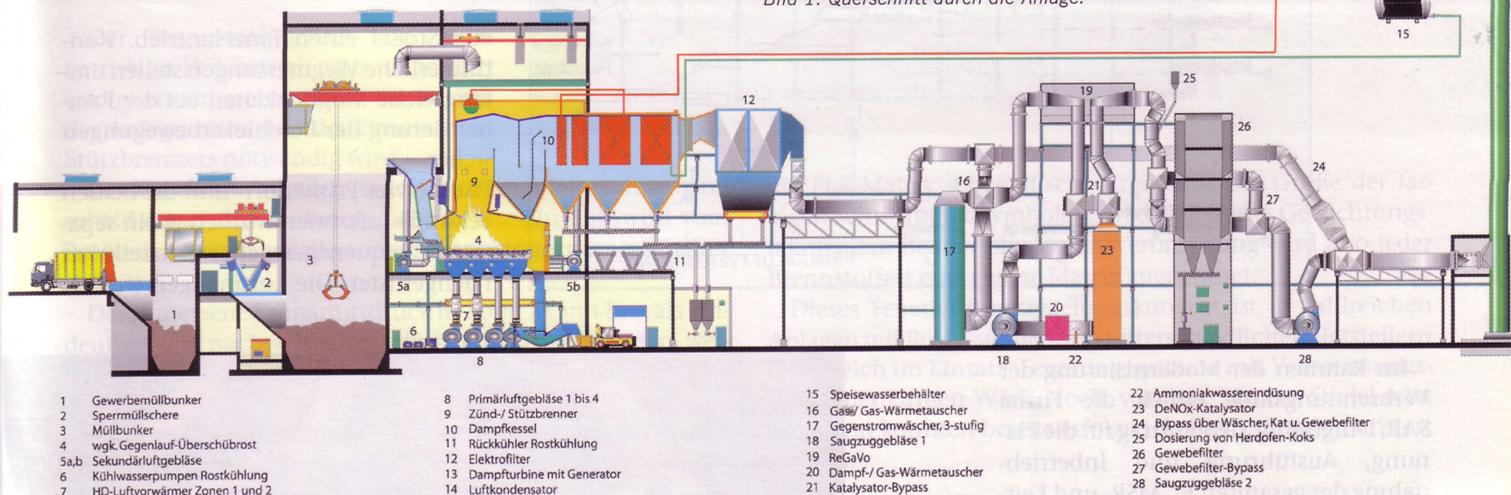


# Bivalente Verbrennung von Müll und Biomasse

Bild 1: Querschnitt durch die Anlage.



- 1 Gewerbemüllbunker
- 2 Sperrmüllschere
- 3 Müllbunker
- 4 w/gk. Gegenlauf-Überschübrost
- 5a,b Sekundärluftgebläse
- 6 Kühlwasserpumpen Rostkühlung
- 7 HD-Luftvorwärmer Zonen 1 und 2

- 8 Primärluftgebläse 1 bis 4
- 9 Zünd-/ Stützbrenner
- 10 Dampfkessel
- 11 Rückkühler Rostkühlung
- 12 Elektrofilter
- 13 Dampfturbine mit Generator
- 14 Luftkondensator

- 15 Speisewasserbehälter
- 16 Gas/ Gas-Wärmetauscher
- 17 Gegenstromwäscher, 3-stufig
- 18 Saugzuggebläse 1
- 19 ReGaVo
- 20 Dampf-/ Gas-Wärmetauscher
- 21 Katalysator-Bypass

- 22 Ammoniakwassereindüsung
- 23 DeNOx-Katalysator
- 24 Bypass über Wäscher, Kat u. Gewebefilter
- 25 Dosierung von Herdofen-Koks
- 26 Gewebefilter
- 27 Gewebefilter-Bypass
- 28 Saugzuggebläse 2

Auf Marktschwankungen reagieren Betreiber von Müllverbrennungsanlagen mit flexiblen Entsorgungskonzepten. So lassen sich in einer Verbrennungslinie beispielsweise abwechselnd Biomasse und Restmüll thermisch verwerten.

Martin Zwiellehner

Der Zweckverband MVA Ingolstadt betreibt am Standort Ingolstadt-Mailing eine Müllverwertungsanlage mit drei Verbrennungslinien. Die beiden baugleichen Linien 1 und 2 wurden 1996 in Betrieb genommen und gewährleisten im Dauerbetrieb die Verwertung des Restabfalls aus dem Verbandsgebiet.

An der 1983 fertig gestellten Verbrennungslinie 3 wurde 1992 die Rauchgasreinigung gemäß den Anforderungen der 17. BImSchV nachgerüstet und erweitert (Bild 1). Im Zuge einer Sanierung im Jahre 2003 konnte die Linie 3 zu einer modernen, bivalenten Verbrennungsanlage hochgerüstet werden. Wahlweise kann Biomasse (vorwiegend

Holz) oder Restmüll abwechselnd thermisch verwertet werden.

Die Verbrennungslinie 3 kann durch die Umrüstung, je nach Bedarf, im Müllbetrieb Auslastungsschwankungen der Linien 1 und 2 ausgleichen oder im Holzbetrieb Biostrom gemäß Erneuerbarem-Energien-Gesetz erzeugen.

Die bivalente Verbrennungstechnologie bietet dem Betreiber somit flexible Gestaltungsmöglichkeiten bei der Umsetzung seines Entsorgungskonzeptes. Auf die Entwicklung des zukünftigen Müllaufkommens und auf eventuelle Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen kann ebenfalls flexibel reagiert werden.

Der Brennstoffwechsel zwischen Biomasse und Restmüll erfolgt unterbrechungsfrei bei laufender Anlage. Die Zudosierung von Klärschlamm und Tiermehl ist im Müllbetrieb möglich. Aufgrund der vorhandenen Rauchgasrei-

nigung gemäß der 17. BImSchV kann im Holzbetrieb auch Altholz der Klassen A I bis A IV ohne Einschränkung verbrannt werden.

## Zustand vor der Umrüstung

Feuerung und Wasser-Dampf-Kreislauf waren vor dem Umbau größtenteils in reiner Hardware-Technik aufgebaut. Bedienung und Beobachtung erfolgten dezentral über Blindschaltbilder von einer ausgelagerten Unterwarte oder von mechanischen Bedien- und Anzeigegegeräten vor Ort. Die Rauchgasreinigung und Nebenanlagen waren bereits in SPS-Technik aufgebaut und konnten über jeweils eigenständige, nicht mehr dem Stand der Technik entsprechende Visualisierungssysteme bedient werden. Die Aufzeichnung von wichtigen Prozess- und Emissionswerten erfolgte vor der Umrüstung lediglich mit Papier-schreibern.

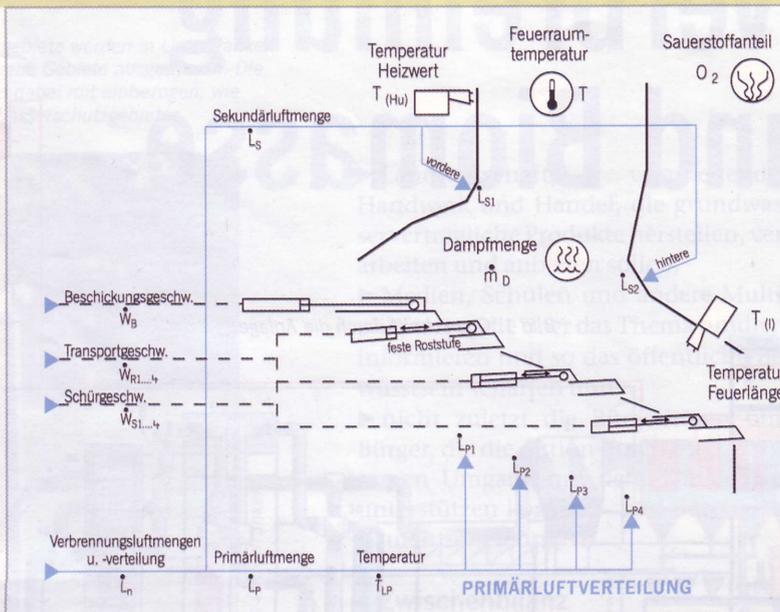


Bild 2: Stell- und Regelgrößen.

vier Stöße einen Einzelantrieb. Kontinuierliche Wegmessungen stellen umfangreiche Möglichkeiten bei der Parametrierung der Beschickerbewegungen sicher.

Für die vier Primärluft- und die beiden Sekundärluftzonen wurden je ein separater, frequenz geregelter Einzellüfter nachgerüstet. Die Luftmengen werden

Im Rahmen der Modernisierung der Verbrennungslinie erhielt die Firma SAR, Dingolfing, den Auftrag für die Planung, Ausführung und Inbetriebnahme der gesamten E-, MSR- und Leittechnik, mit der Vorgabe, für die verschiedenen Anlagenteile ein einheitliches Automatisierungskonzept und eine moderne Prozessleitsystem-Struktur zu erstellen. Erstmals sollte die zeitlich getrennte Verbrennung von zwei unterschiedlichen Brennstoffen in einer Verbrennungslinie realisiert werden.

### Feuerführung

Um wahlweise Biomasse oder Restmüll abwechselnd verbrennen zu können, waren in den Bereichen Feuerung und Feuerführung verschiedene Optimierungsmaßnahmen notwendig. Da die Feuerführung bei thermischen Verwertungsanlagen die einzige verfahrenstechnische Primärmaßnahme ist, mit der der Verbrennungsprozess aktiv beeinflusst werden kann, müssen Anlagentechnik und Feuerleistungsregelung (FLR) gut aufeinander abgestimmt sein.

Um die thermische Belastung des Rostbelags bei der Verbrennung von Biomasse oder hochkalorischen Gewerbemüll zu verringern, wurde die zwei-bahnige Rostoberfläche (mit jeweils vier Rostzonen), die vierteilige Beschickung und der Müllschacht wassergekühlt ausgeführt. Das erwärmte Kühlwasser wird mittels Wärmetauscher dazu ver-



Bild 3: Greifer.

wendet, den gesamten Primärluftstrom vorzuwärmen.

Der Rostantrieb des von der Firma W&E hergestellten Rostes wurde beibehalten (Horizontal-Gegenlauf-Überschubrost). Die Roststufen können je Verbrennungszone und Rostbahn über Hydraulikzylinder einzeln angesteuert werden. Kontinuierliche Wegmesssysteme an den Roststufen ermöglichen eine hohe Variabilität. Die Roststufen können unterschiedliche Hubarten wie beispielsweise Förderhub, Schürhub oder Räumhub ausführen.

Die Beschickung besteht pro Bahn aus zwei übereinander liegenden Stößen. Wie bei den Roststufen besitzt jeder der

in jeder Zone getrennt gemessen. Zwei Hochdruck-Luftvorwärmer ermöglichen ein Vorwärmen der Primärluft in den ersten beiden Zonen auf bis zu 200 °C. Bei heizwertarmen und insbesondere feuchten Brennstoffen kann somit die Trocknungsphase entsprechend beschleunigt werden.

► Die in zahlreichen Müllverbrennungsanlagen bereits eingesetzte SAR-Feuerleistungsregelung wurde in der Verbrennungslinie 3 um die Funktion bivalente Verbrennung ausgebaut. Die Sensorik im Feuerraum wurde dazu erweitert und auf die SAR-FLR abgestimmt (Bild 2).



Bild 4: Feuerleistungsregelungs-Matrix.

Der Brennstoffwechsel von Müllbetrieb zu Holzbetrieb oder umgekehrt erfolgt unterbrechungsfrei bei laufender Anlage, ohne dass der Einsatz eines Stützbrenners notwendig wird.

Der Kranführer gibt den jeweils anderen Brennstoff auf und sobald dieser den Verbrennungsrost erreicht hat, wird vom Prozessleitsystem auf die andere Brennstoffart umgeschaltet (Bild 3).

Der gemessene Primärluftdruck in Zone 1 kann hier als eindeutiges und nachweisbares Indiz herangezogen werden, welcher Brennstoff sich gerade auf dem Verbrennungsrost befindet.

Die neuen Sollwerte für alle Stellgrößen, wie beispielsweise Luftmengen, Luftverteilung, Rost- und Beschickungsgeschwindigkeiten werden automatisch entsprechend den FLR-Vorgaben für den jeweils aktiven Brennstoff angepasst.

### Feuerleistungsregelung

Eine möglichst konstante Dampfmenge sollen Feuerleistungsregelungen der ersten Generation erzeugen. Als Regelgröße für diese Festlastregelungen dienen meist Dampf- oder Sauerstoffsignale. Feuerleistungsregelungen der zweiten Generation verwenden für Beschickung und Rost, sowie für Verbrennungsluftmenge und -verteilung verschiedene Regelkreise mit unterschiedlichen, jedoch starr zugeordneten Haupt- und Hilfsregelgrößen.

Bei dem hier beschriebenen Feuerleistungsregelungskonzept handelt es sich um eine Feuerleistungsregelung der dritten Generation. Generell sind die Freiheitsgrade, die eine FLR besitzt, um den Verbrennungsprozess zu beeinflussen, abhängig von der Anzahl der in der jeweiligen Anlage vorhandenen Stell- und Regelgrößen. Beim hier gewählten Konzept erfolgt die Zuordnung zwischen Regel- und Stellgrößen nicht starr wie bei konventionellen Feuerleistungsregelungen, sondern ist frei wählbar. Vereinfacht können alle möglichen Kombinationen in einer Matrix dargestellt werden. Die tatsächlich verwendeten Kombinationen – gekennzeichnet durch farbige Symbole – sind aktive Schnittpunkte in dieser Matrix, die zusätzlich über Gewichtungsfaktoren bewertet werden. Nicht aktive Schnittpunkte (ohne Symbol) bedeuten, dass die entsprechende Stell-Regelgrößen-Kombination ruht. In Bild 4 ist

die FLR-Matrix schematisch dargestellt. Die Größe der farbigen Schnittpunktsymbole stellt die Höhe des Gewichtungsfaktors dar. Bei der bivalenten Verbrennung wird also jeder Brennstoffart eine eigene Matrix zugeordnet.

Dieses Feuerleistungsregelungskonzept ist in zahlreichen Anlagen mit Rostsystemen von unterschiedlichen Herstellern erfolgreich im Einsatz. Feuerungssysteme mit Verbrennungsrosten der Firmen W&E, Noell, vonRoll, Martin, Stiefel oder Techform konnten bereits erfolgreich von SAR automatisiert werden.

Produkte Downloads Informationen  
Downloads Informationen

**KAHL**  
www.akahl.de info@amandus-kahl-group.de

**KAHL Anlagen zur Herstellung von Fluff und Pellets als Ersatzbrennstoffe**

KAHL-Maschinen kommen zum Einsatz bei der Kompaktierung von den Nachprodukten aus Anlagen der mechanisch/biologischen Abfallaufbereitung und bei mechanischen Abfallaufbereitungsanlagen. Der aufbereitete Restmüll wird entweder als Pellet oder als Fluff vermarktet.

Dieselstraße 5, D-21465 Reinbek, Germany  
Telefon: 040 / 727 71 - 0, Fax: 040 / 727 71 - 100

Martin Zwiellehner, SAR Elektronik GmbH, Dingolfing, info@sar-gmbh.com