

**Die Verwertung von Restabfällen und hochkalorischen
Stoffströmen aus mechanisch-biologischen Anlagen
im SVZ Schwarze Pumpe**

*Thomas Obermeier
Jens Markowski*

SVZ Schwarze Pumpe GmbH
Spreetal/Spreewitz (Sachsen)

Vortrag beim XXI. Umweltorientierten Symposium
„Die künftige Gestaltung der Abfallwirtschaft und der Abfallbehandlung in den Neuen
Bundesländern“, Dresden, 26./27. Juni 2002

Einleitung

In Europa werden von den jährlich anfallenden ca. 150 Mio t/a Siedlungsabfällen immer noch etwa zwei Drittel deponiert. Etwa 45 Mio t/a werden thermisch behandelt (European Environment Agency, Topic Report No 3/2000, April 2000 und Report of European Commission, DG XI, 12/96), wovon wiederum ein Drittel als nicht ganz unproblematische Abfälle, nämlich Schlacke und Sonderabfälle, größtenteils ebenfalls deponiert wird.

Von der Abfallzusammensetzung her zeigt sich aber, dass der weitaus größte Teil der Siedlungsabfälle aus nachwachsenden Energieträgern (z.B. Holz, Papier) sowie Produkten aus fossilen Rohstoffen (insb. Kunststoffe) besteht.

In einer Gesellschaft, die sich zu den Leitbildern der nachhaltigen Entwicklung und dabei insbesondere auch zur Strategie der Konsistenz – sprich Kreislaufwirtschaft – bekennt, sollte eine weitgehende Nutzung dieser „Sekundärrohstoffe“ eigentlich selbstverständlich sein.

Wie aber sieht die Realität aus?

Ein sächsischer Journalist beschrieb die aktuelle Situation kürzlich wie folgt:

„Was die derzeitige Beseitigung von Hausmüll anbelangt, leben wir (...) im Mittelalter. Deponieren und/oder thermisch verwerten – das waren genau die Müllbeseitigungsmethoden, wie sie zur Zeit des Schneiders von Ulm gang und gäbe waren; nur dass sie damals schlicht und verständlich „In-die-Landschaft-kippen“ und „Verbrennen“ hießen.

Zum Fliegen-Lernen hat der Mensch seitdem knapp fünfhundert Jahre Zeit gehabt; die Müll-Neuzeit jedoch fängt 2005 an. Da darf ... Müll nicht mehr deponiert werden, wenn er nicht vorher ... zu Asche oder Schlacke aus Hochtemperatur-Prozessen verarbeitet worden ist. Das geht per Verbrennung; das geht aber viel effektiver (und im Sinne geschlossener Stoff-Kreisläufe sogar nur) mit der . . . stofflichen Verwertung des Restmülls ...“

Das Verwertungs-Konzept des SVZ Schwarze Pumpe

Die möglichst weitgehende Reduzierung von Anzahl und Quantität der Stoffe, die in die natürlichen Kreisläufe zurück gelangen ist der Ansatz, den das SVZ Schwarze Pumpe mit seiner Technologie der Verwertung von Abfällen und der Herstellung von Rohstoffen mit Neuwarequalität verfolgt.

Seit der Umwandlung der einst für die Stadtgaserzeugung errichteten Braunkohleveredlungsanlagen in Schwarze Pumpe zu einem der größten europäischen Recyclingbetriebe wurden im SVZ in knapp 10 Jahren über 1 Millionen Tonnen feste Restabfälle verwertet. Dies erfolgte parallel zu der Ertüchtigung der Altanlagen und der Errichtung neuer Anlagen bei ständiger Erhöhung der eingesetzten Abfallmenge.

Die Abfälle werden in verschiedenen vorgeschalteten Anlagen so aufbereitet, dass sie den spezifischen Anforderungen der Vergasungsanlagen genügen, wobei

insbesondere die Einstellung der Parameter für die thermische und mechanische Festigkeit von Bedeutung ist.

Die aufbereiteten festen Abfälle werden in den Festbettdruckvergasern und dem neu errichteten BGL-Vergaser vergast. Bei Temperaturen von über 1300 °C wird mittels Dampf und reinem Sauerstoff ein Synthesegas erzeugt. Die Vergasungsrückstände und enthaltene Schadstoffe werden sicher in eine Schlackematrix eingebunden.

Flüssige und pastöse Abfälle werden im SVZ in 2 Flugstrom-Reaktoren vergast. Neben dem Einsatz wasserfreier Abfallöle aus der Vergasung fester Stoffe erfolgt der Einsatz hoch feststoffbelasteter wasserhaltiger Slurryprodukte anteilig bis 9 t/h.

Zweck der Abfallvergasung im SVZ ist die Erzeugung von Rohsynthesegasen, die nach Mischung der Rohsynthesegase, Konvertierung und Reinigung des Gasgemisches in einer katalytischen Niederdruck-Methanol-Syntheseanlage eingesetzt werden. Die bei der Synthese anfallenden Purgegasmengen bilden den Einsatzstoff für das SVZ-GuD-Kraftwerk. Durch diesen Gas- und Dampfturbinen-Block wird der Strom- und Wärmebedarf des SVZ gedeckt.

Die Verkaufsprodukte des SVZ sind Methanol, elektrische Energie und ein Teilstrom des Synthesegases.

Durch die weltweit bisher einmalige Kombination von hochentwickelten Technologien ist das SVZ in der Lage, Restabfälle und verschiedenste andere feste und flüssige Abfälle stofflich zu verwerten um daraus einen hochwertigen Grundstoff für die chemische Industrie zu erzeugen.

Das im SVZ erzeugte Methanol genügt den höchsten Qualitätsanforderungen und weist die Qualität Grade AA auf. Es kann analog dem nach konventionellen Verfahren (in Deutschland vornehmlich aus Schweröl) erzeugten Methanol für alle relevanten Anwendungsfälle eingesetzt werden, so z.B. in der Holzwerkstoffindustrie oder als Grundstoff für Oktanbooster, Farben, Lasuren und selbst Vitaminpräparate.

Die bei der Aufbereitung der Abfälle zu vergasungsfähigen Einsatzmaterialien anfallenden Stoffströme können größtenteils verwertet werden (z.B. Fe- und NE-Metalle) oder als inerte Stoffe gefahrlos abgelagert werden – und dies auch nach 2005. Perspektivisch von besonderem Interesse ist natürlich der Einsatz von Methanol in der Brennstoffzelle. Dabei kann es sich sowohl um stationäre als auch um mobile Brennstoffzellen handeln.

Verwertung von Restabfällen und heizwertreichem Material aus MBA-Anlagen

Der Positivkatalog des SVZ umfasst derzeit mehr als 100 Abfallarten. Haupteinsatzprodukte sind derzeit

- Altkunststoffe,
- flüssige und feste Teerprodukte
- Altholz
- Klärschlamm
- gewerbliche Abfälle und vorbehandelter Restabfall.

Diese Abfälle sind in ihrem primären Anfallzustand für einen direkten Einsatz in den Vergasern zumeist nicht geeignet. Eine Aufbereitung ist deshalb in den meisten Fällen zwingend erforderlich. Im SVZ wurden dazu in den vergangenen Jahren verschiedene Aufbereitungsanlagen errichtet, in denen die Aufbereitung und Agglomeration der Abfälle zu einsatzfähigen Materialien erfolgt.

Für die Aufbereitung von unbehandelten bzw. vorbehandelten Restabfällen zu mechanisch und thermostabilen Pellets wurde eine Anlage errichtet, die in der Lage ist, je nach Aufbereitungszustand 100-120.000 t/a Hausmüll zu verarbeiten. In der Anlage werden neben Hausmüll auch hausmüllähnlicher Gewerbeabfall und Sortierreste, Shredderleichtgut, Elektronikschrott, Altholz, Altpapier, Produktionsabfälle, sowie heizwertreiche Materialien aus mechanisch-biologischen Abfallaufbereitungsanlagen u.a. verarbeitet werden.

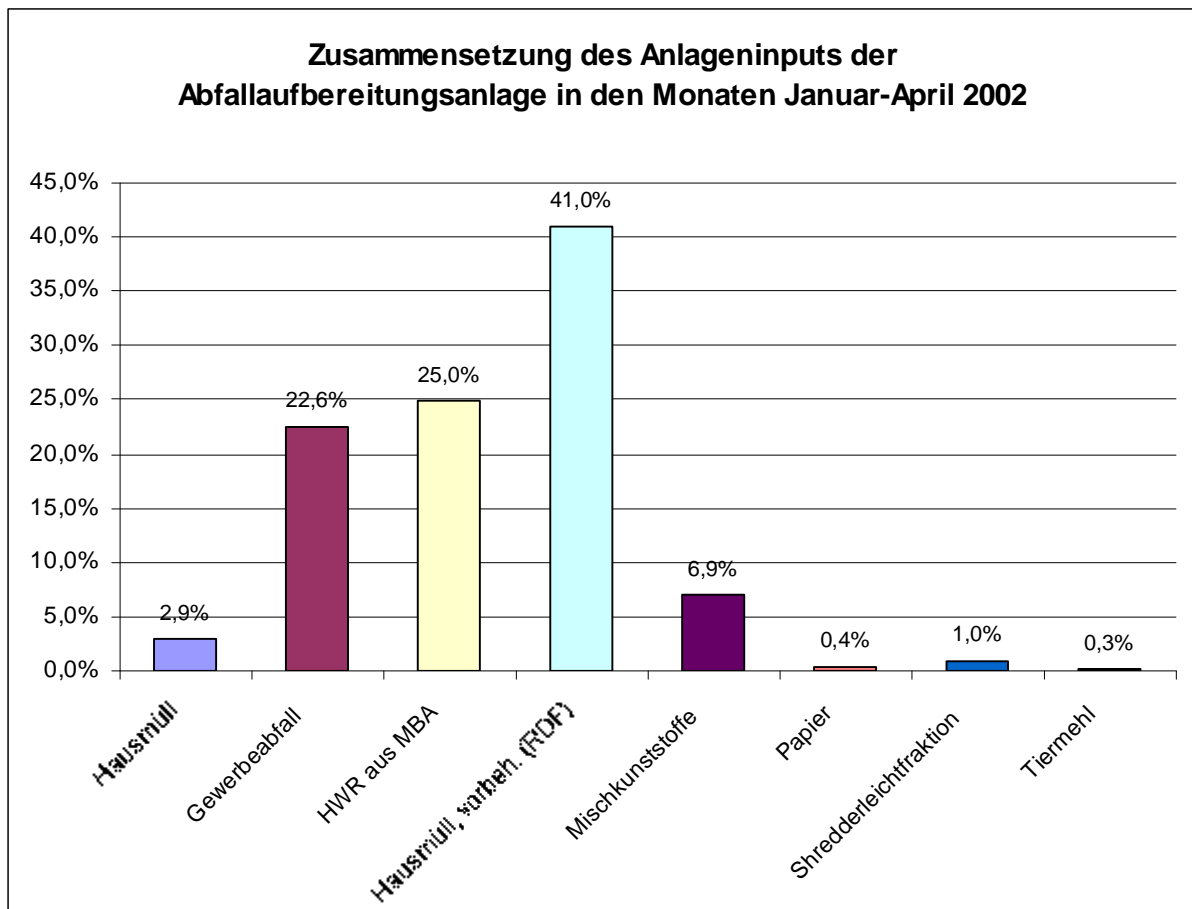
Der von Wertstoffen (Metalle, Nichteisenmetalle) und Inerten (Glas, Steine, Keramik, Sand, Asche) befreite, zerkleinerte und getrocknete Abfall wird auf Matrizenpressen pelletiert.

Im Ergebnis der Aufbereitung werden Abfallpellets erzeugt, die den qualitativen Anforderungen der Vergasung entsprechen. Die zu Pellets verarbeiteten Abfälle werden gemeinsam mit anderen Agglomeraten, z.B. Kunststoffkompaktaten, Klärschlammbricketts, gehacktem Holz und extern aufbereiteten Abfällen -wie den in Dresden produzierten Hausmüllpellets- in den Vergasungsanlagen verwertet.

Die Abfallaufbereitung im SVZ besteht im wesentlichen aus folgenden Verfahrensstufen:

- Anlieferung/Lagerung
- Vorzerkleinerung
- Klassierung
- Fe-Abscheidung
- NE-Abscheidung
- Zweistufige Nachzerkleinerung
- Trocknung
- Siebung
- Sichtung bzw. Dichtesortierung
- Zwischenspeicherung
- Pelletierung
- Pelletkühlung, Feinkorn-Siebung,
- Lagerung

Es werden im praktischen Betrieb der Abfallaufbereitungsanlage derzeit aufgrund der Anforderungen des Marktes generell verschiedene Abfälle gemeinsam verarbeitet. Die Anteile der einzelnen Abfallarten am Anlageninput ist für die ersten 4 Monate dieses Jahres beispielhaft dargestellt:



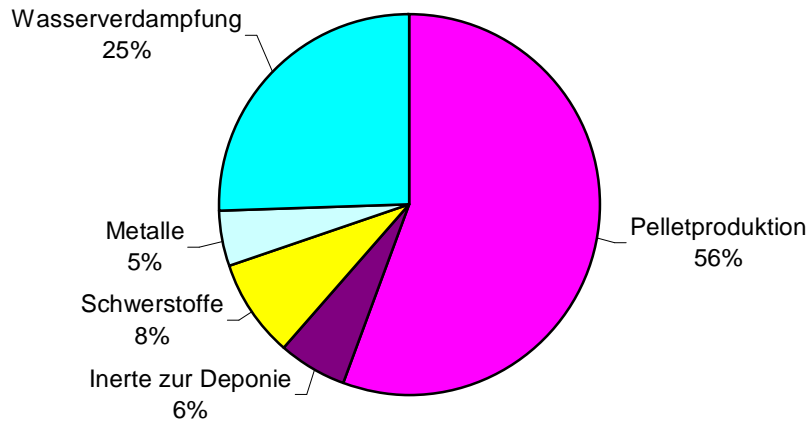
Aus der Grafik ist ersichtlich, dass unbehandelter Hausmüll derzeit nur einen sehr geringen Teil des Einsatzmaterials ausmacht. Die Haupteinsatzmaterialien sind vorbehandelter Hausmüll, heizwertreiche Materialien aus MBA sowie Gewerbeabfall.

Der vorbehandelte Hausmüll (RDF) zeichnet sich durch einen sehr hohen Kunststoff-Anteil aus. Bei den heizwertreichen Materialien handelt es sich vornehmlich um Trockenstabilat, welches im Vergleich zum RDF u.a. durch einen geringeren Wassergehalt und eine kleinere Körnung charakterisiert ist.

Die im SVZ installierte Abfallaufbereitungsanlage ist für ein derartiges Abfallgemisch ursprünglich nicht ausgelegt gewesen. Trotzdem gelang es bereits mehrfach, Tagesleistungen von weit über 500 t zu erreichen – und dies sowohl mit unbehandeltem Hausmüll als auch mit Abfallgemischen.

Aus Gründen der Sicherung einer möglichst gleichbleibenden Pelletqualität werden die einzelnen Abfallstoffe bereits im Bunker vor dem ersten Zerkleinerungsschritt durch entsprechende Aufgabe sinnvoll miteinander vermischt. Das so hergestellte Abfallgemisch wird zerkleinert, von Metallen befreit, getrocknet, von Inerten entfrachtet und abschließend pelletiert. Von der ursprünglich eingesetzten Abfallmenge bleiben dann lediglich 55% in pelletierter Form übrig sowie 8% Schwerstoffe mit hohem Organik- bzw. Kohlenstoffgehalt, die ohne weitere Vorbehandlung in der Vergasung eingesetzt werden können.

**Abfallaufbereitungsanlage SVZ:
Aufteilung der Outputströme bezogen auf den Anlageninput
(Basis: Januar - April 2002)**



Die Gegenüberstellung der im SVZ üblichen Betriebsweise mit einer Fahrweise mit ausschließlich unbehandeltem Hausmüll zeigt einige signifikante Unterschiede, die eindeutig auf die entsprechenden Inputmaterialien zurückzuführen sind.

So ist die geringere Metallaushaltung und die geringere Wasserverdampfung beim Abfallgemisch eindeutig auf die entsprechenden Vorbehandlungsmaßnahmen bzw. den hohen Anteil gewerblicher Abfälle zurückzuführen.

Durch den höheren Anteil an vorbehandelten Abfällen und leichten Kunststoffen (insb. Folien) ist beim Abfallgemisch im Vergleich zum Restabfall auch eine höhere Ausbeute an Pellets zu verzeichnen.

Anlageninput	Hausmüll, unbehandelt 100%	Abfallgemisch SVZ 100%
Metalle	7%	5%
Wasserverdampfung	30%	25%
Inerte	3%	6%
Schwerstoffe	15%	8%
Pelletausbeute	45%	56%

Die so erzeugten Einsatzmaterialien für die Vergasung werden anschließend mit den anderen aufbereiteten Abfallstoffen gemischt und als sog. Menü den Vergasungsanlagen zugeführt.

Derzeit werden im SVZ entweder bis zu 4 Reaktoren des alten Typs (Festbettdruckvergaser) mit einem Vergasungsstoffdurchsatz von 11-12 t/h je Reaktor gleichzeitig oder der neue BGL-Vergaser gemeinsam mit 2 FDV betrieben.

Der BGL-Vergaser wird derzeit nach der im Januar 2002 erfolgreich absolvierten Leistungsfahrt und der Abnahme durch das SVZ schrittweise in den Gesamtverbund integriert. Der BGL erreicht im laufenden Betrieb sowohl den projektierten Durchsatz von 30 t/h als auch die vorgesehene Zumischrate von 75%.

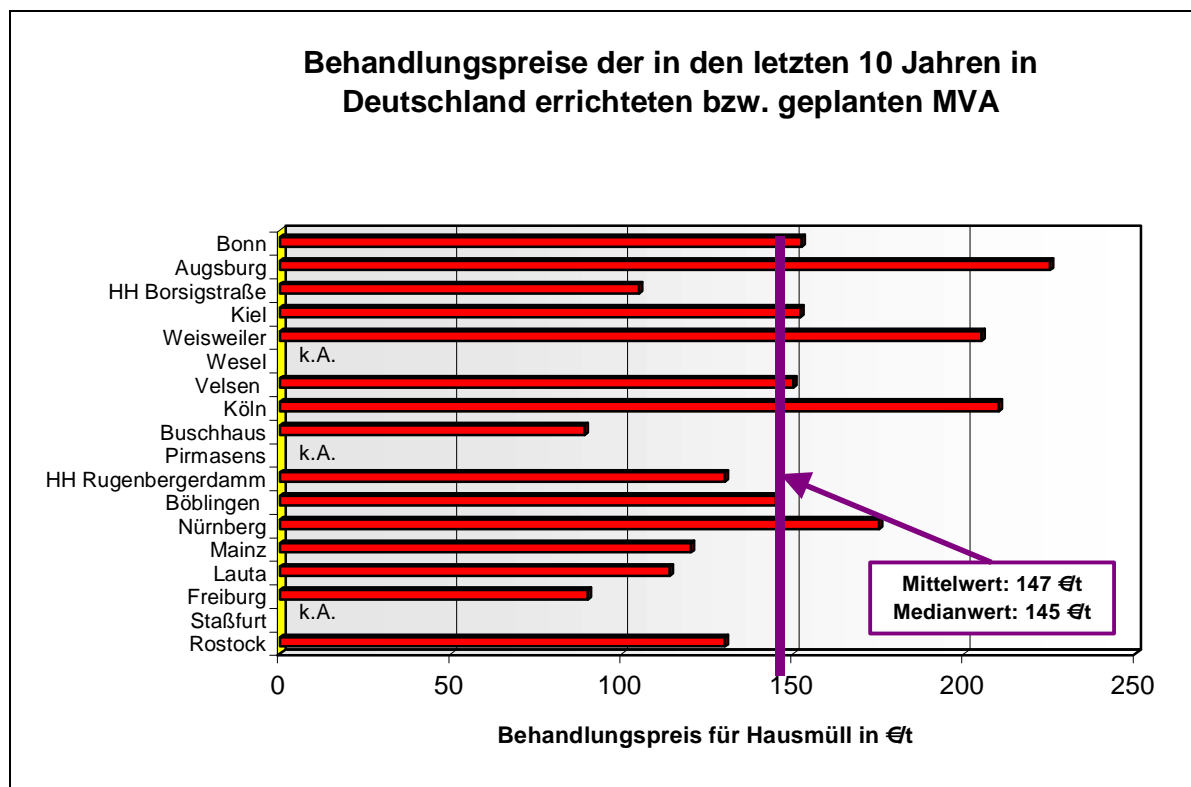
Die erzeugten Synthesegase werden nach Mischung, Konvertierung und sorgfältiger Reinigung in der Methanolsynthese verarbeitet bzw. im GUD-Kraftwerk eingesetzt.

Kommerzielle Aspekte

Eine derartig aufwändige Abfallverwertungstechnologie wie die im SVZ realisierte ist natürlich nicht zum Nulltarif zu haben. Aber sie ist auch nicht unerschwinglich.

Größtes Problem sind die insbesondere in Ostdeutschland unverständlich niedrigen Deponiegebühren. Für teilweise weniger als 40 €/t angelieferten Abfall ist eine High-Tech-Müllverwertung nicht machbar, wohl auch keine Deponie mit etwas höherem technischen Standard. Aber dies ist die momentane Realität.

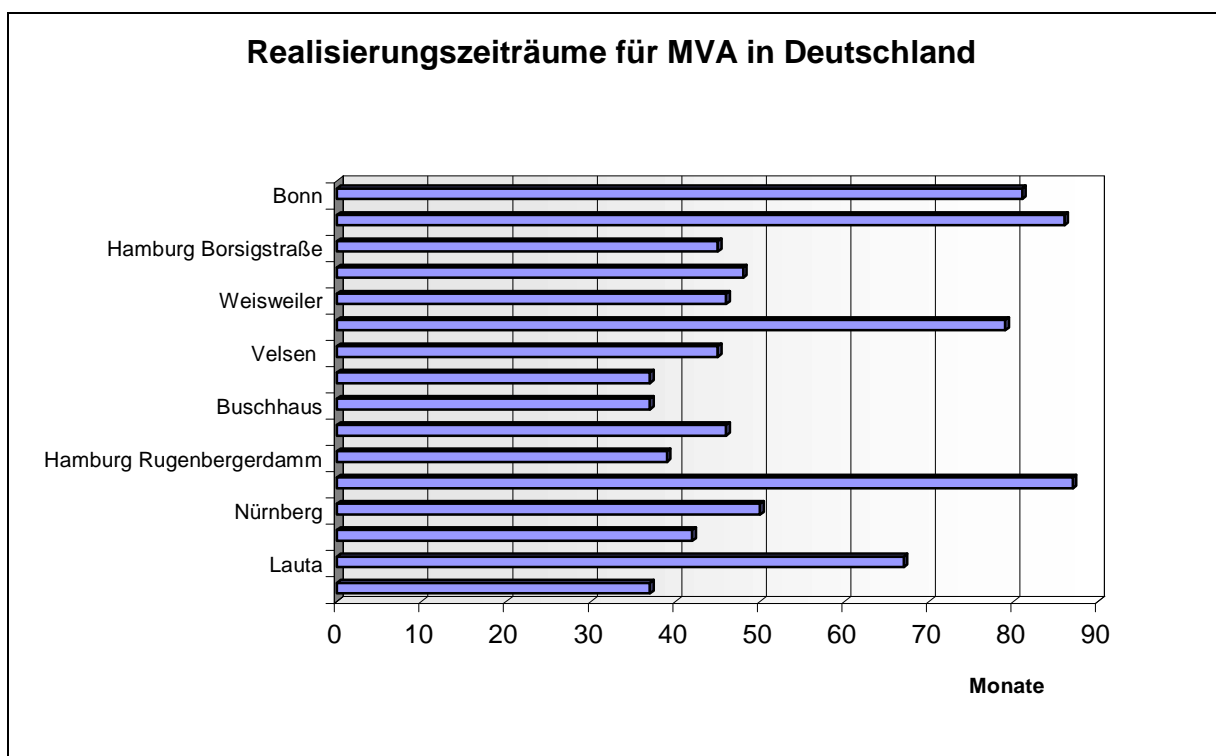
Zieht man die Behandlungspreise für Hausmüll der in den letzten 10 Jahren in Deutschland realisierten Müllverbrennungsanlagen zum Vergleich heran, wird sehr schnell ersichtlich, dass die Verwertungstechnologie des SVZ durchaus mit der „normalen“ thermischen Entsorgung, d.h. der Müllverbrennung, kommerziell konkurrieren kann.



Entsorgungssicherheit

Die Gewährleistung einer uneingeschränkten Entsorgungssicherheit ist für öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger ein Aspekt, der sicher noch über der Sicherung einer für den Bürger sozialverträglichen Entsorgung steht.

Der zur Fertigstellung entsprechender Behandlungsanlagen zur Verfügung stehende Zeitraum umfasst lediglich noch 35 Monate. Die Übersicht zeigt, dass eine Errichtung, Inbetriebnahme und die Übernahme zum Dauerbetrieb für eine konventionelle MVA in diesem Zeitraum schwierig werden dürfte.



Demgegenüber beträgt die Realisierungszeit für eine Abfallaufbereitungsanlage einschließlich Genehmigung lediglich 32 bis 35 Monate, so dass bei kurzfristiger Entscheidung eine zeitpunktgerechte Anlagenerrichtung und damit uneingeschränkte Sicherung der Entsorgungssicherheit möglich ist.

Abschluss

Im SVZ Schwarze Pumpe wird seit über 10 Jahren ein Anlagenverbund zur Aufbereitung und Verwertung von Abfällen erfolgreich betrieben. Durch den Anlagenbetrieb und die Verarbeitung unterschiedlichster Abfallstoffe existiert im SVZ ein umfangreiches Know-how in der Verwertung von Abfällen.

In der Abfallaufbereitungsanlage des SVZ wurden bereits über 150.000 t Abfälle durchgesetzt und dabei mehr als 90.000 t Pellets erzeugt, die in den Vergasern verarbeitet wurden. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass die nach der Ertüchtigung der Anlage zur Verfügung stehende Technik sowohl für die Verarbeitung eines Abfallgemisches als auch für unbehandelte Restabfälle gut geeignet ist.

Gegenüber der Müllverbrennung, auch in optimierter Form, ist die SVZ-Technologie in Bezug auf ihre Nachhaltigkeit und Zukunftsorientiertheit deutlich überlegen, was auch durch eine Studie der Fraunhofer-Gesellschaft (Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung) nachgewiesen ist.

Die Gedanken der Nachhaltigkeit und der Kreislaufwirtschaft werden sich in der praktischen Umsetzung an Technologien wie der im SVZ praktizierten orientieren müssen. So ist die Realisierung einer Kreislaufwirtschaft, die in der Zukunft ohne Deponien auskommen soll, nicht mehr eine Fiktion sondern greifbare Realität.

Kontakt:

TOMM+C Thomas Obermeier Management & Consulting

Thomas Obermeier

Nieritzweg 23

14165 Berlin

Tel.: +49 30 / 84 50 95 53

Fax: +49 30 / 815 96 99

E-Mail: info@tomm-c.de