

**Forum Hochkalorik Brandenburg
Workshop**

Potsdam, 29./30. April 2003

Redaktionshinweis

Aufgrund der Vielzahl der in den Vorträgen präsentierten Folien sind diese im vorliegenden Tagungsbericht teils nur auszugsweise übernommen bzw. verkürzt schematisch für den Schwarz-weiß-Druck nachgearbeitet worden; es wird um Verständnis gebeten. Die zur Verfügung gestellten Vortragsmanuskripte sind vollständig dokumentiert.

Fachbeiträge des Landesumweltamtes - Titelreihe, Heft.-Nr. 82

Herausgeber:

Landesumweltamt Brandenburg (LUA)

Berliner Str. 21-25

14467 Potsdam

Tel.: 0331-23 23 259

Fax: 0331-29 21 08

E-Mail: infoline@lua.brandenburg.de

Internet: <http://www.brandenburg.de/land/mlur/a/hochkalorik/>

Redaktion:

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MLUR), Ref.

62 - Harald Nießner

Tel.: (0331) 866-7375

E-Mail: Harald.Nießner@mlur.brandenburg.de

Potsdam, im Oktober 2003

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Ein Nachdruck, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Inhalt

Presseinformation des MLUR: Abfallwirtschaft im Umbruch: Energie aus Abfall	4
Begrüßung durch Staatssekretär Friedhelm Schmitz-Jersch	5
Abfallentsorgungsstrategien/rechtliche Rahmenbedingungen	8
<i>Bernhard Remde</i>	
Abfallwirtschaft im Land Brandenburg – Stand der Umsetzung der Restabfallbehandlung mit Blick auf das Jahr 2005	8
<i>Herr Dr. Breitenkamp</i>	
Strategie der Restabfallbehandlung in Berlin	16
<i>Andreas Versmann</i>	
Auswirkungen der EuGH-Urteile auf die Abfallwirtschaft in Brandenburg	23
<i>Jürgen Claus</i>	
Aktuelles zu verschiedenen Anforderungen an Anlagen zur Verbrennung, Mitverbrennung oder zur sonstigen thermischen Behandlung von brennbaren Stoffen	29
Herstellung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen	32
<i>Dr.-Ing. Sabine Flamme, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Gallenkemper</i>	
Überblick zum Stand der Aufbereitungstechnologie – Möglichkeiten zur Steuerung des Schadstoffgehaltes in Sekundärbrennstoffen durch verschiedene Aufbereitungstechnologien	32
Praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg bei der Herstellung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen	37
<i>Herr Oberländer</i> Holding Nehlsen AG	37
<i>Herr Dr. Müller</i> Märkische Entsorgungsanlagen – Betriebsgesellschaft mbH (MEAB)	51
<i>Herr Bleifuß</i> Recyclingpark Brandenburg a. d. Havel	57
<i>Stefan Korte</i> ALBA Wertstoffmanagement GmbH	60
<i>Herr Schröder</i> Otto-Rüdiger-Schulze, Holz- und Baustoffrecycling GmbH & Co. KG	65
Mitverbrennung von EBS/SBS in Produktionsanlagen - praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg	68
<i>Herr Scur</i> Rüdersdorfer Zement GmbH	68
<i>Herr Richter</i> Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG	75
Einsatz von EBS/SBS in speziellen Verbrennungsanlagen bzw. Vergasungsanlagen, Kleinstanlagen - praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg	84
<i>Herr Lilge</i> Energos Deutschland GmbH	84
<i>Herr Dr. Borghardt</i> ECO-Strom Plus GmbH (esp.)	94
<i>Herr Dr. Greb</i> MVV Energie AG	106
<i>Dr. André Karutz</i> Polyamid 2000 AG	108
<i>Herr Dr. Sander</i> Sekundärrohstoff Verwertungszentrum Schwarze Pumpe (SVZ)	110
<i>Herr Süßmann</i> HARPEN EKT GmbH	115
Einsatz von EBS/SBS in Biomasse-HKW	118
<i>Frank Herrmann</i>	
Aktuelle Entwicklungen bei der energetischen Verwertung von Biomasse	118
<i>Andreas Müntner</i>	
Offene Fragen und weiterer Handlungsbedarf	120
Zusammenfassung der Ergebnisse	
<i>Frank Herrmann</i> Gesellschaft für Betriebs-/Umweltberatung mbH	121

Abfallwirtschaft im Umbruch: Energie aus Abfall

Ab Juni 2005 beginnt ein neues Zeitalter in der Abfallwirtschaft: Um negative Umweltauswirkungen zu minimieren, müssen alle Siedlungsabfälle vor der Deponierung behandelt und die Deponien mit einer Basisabdichtung versehen werden. „Dadurch wird verhindert, dass von den Deponien Gase und Sickerwässer in die Umgebung abgegeben werden. Außerdem soll durch die neuen Anforderungen erreicht werden, dass verwertbare Bestandteile des Restabfalls stofflich oder energetisch genutzt werden“, erläuterte Brandenburgs Umweltstaatssekretär Friedhelm Schmitz-Jersch (SPD) heute bei der Eröffnung eines Workshops zum Thema in Potsdam.

Die Vorbereitung der Kommunen, die ihre Abfälle zukünftig mechanisch-biologisch behandeln wollen, sind in vollem Gange. Das Agrar- und Umweltministerium Brandenburg hatte bereits im letzten Sommer ein „Forum Hochkalorik“ initiiert, um Kommunen sowie interessierten Unternehmen die Möglichkeit zum Informationssaustausch und zur Abstimmung ihrer Planungen zu bieten. Dazu fanden auch mehrere Rundtischgespräche statt, deren Ergebnisse nunmehr allen kommunalen Entsorgungsträgern in einem zweitägigen Workshop vorgestellt werden, den **Schmitz-Jersch** heute eröffnete.

Nach einer aktuellen Prognose des Landesumweltamtes müssen im Land Brandenburg ab 2005 jährlich 875.000 Tonnen Restabfälle in Behandlungsanlagen so aufbereitet werden, dass sie die gesetzlich vorgegebenen Kriterien für die Ablagerung auf Deponien einhalten. Lediglich 425.000 Tonnen der anfallenden Siedlungsabfälle werden dann noch deponiert.

Bei einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlung werden die Abfälle zerkleinert, verwertbare Bestandteile abgetrennt und der Rest im Rahmen einer biologischen Rotte- oder Trocknungsstufe behandelt. Auf Grund der gesetzlich vorgegebenen Parameter muss bei diesen Verfahren eine heizwertreiche Abfallfraktion, die sogenannte Hochkalorik, die etwa 50 Prozent beträgt, abgetrennt werden. Diese besteht aus Materialien wie Papier, Kunststoffen und Holz. Soweit diese Stoffe nicht bereits zuvor getrennt gesammelt werden, sind sie im gemischten Restmüll meist so verschmutzt, dass sie für eine stoffliche Verwertung nicht mehr genutzt werden können. Auf Grund ihres hohen Heizwertes eignen sie sich jedoch hervorragend zur Energiegewinnung.

Dazu müssen sie in speziellen Anlagen zu Ersatzbrennstoffen aufbereitet werden, damit sie die konkreten Anforderungen für die Feuerungsanlagen, in denen sie eingesetzt werden sollen, erfüllen. Durch den Einsatz solcher Ersatzbrennstoffe können fossile Primärbrennstoffe wie Braunkohle, Erdöl oder Erdgas ersetzt werden.

Für die Kommunen führt die Verwertung der hochkalorischen Bestandteile in geeigneten Industrieanlagen zu geringeren Kosten gegenüber der Verbrennung der Abfälle in klassischen Müllverbrennungsanlagen. „Das wird sich auch positiv auf die Entwicklung der Abfallgebühren auswirken“, sagte **Schmitz-Jersch**. Auch für die Wirtschaft ist der Einsatz der Sekundärbrennstoffe mittelfristig kostengünstiger als die ausschließliche Nutzung von Primärbrennstoffen.

Schmitz-Jersch betonte, dass es nun darauf ankommt, dass die Kommunen wie auch die Wirtschaft die bis 2005 verbleibende Zeit intensiv nutzen, um die Planungen und die damit verbundenen Investitionen rechtzeitig fertig zu stellen. „Die Bundesverordnungen lassen keine Ausnahmen für die Deponierung heizwertreicher Abfallbestandteile zu. Ein Einsatz in Anlagen außerhalb Brandenburgs würde allein schon wegen der längeren Transportwege deutlich teurer werden“, stellte **Schmitz-Jersch** fest.

Begrüßung

Staatssekretär Friedhelm Schmitz-Jersch

Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg

Sehr geehrte Damen und Herren,
ich freue mich, Sie zu dem Workshop im Rahmen des „Forum Hochkalorik“ begrüßen zu dürfen. In den nächsten beiden Tagen werden Sie eine Fülle an Informationen zum Thema Entsorgung hochkalorischer Abfälle erhalten. Es wird über die Abtrennung der heizwertreichen Bestandteile aus dem Restmüll, die Aufbereitung dieser Teilfraktion zu Ersatzbrennstoffen und deren Einsatzmöglichkeiten zur Energiegewinnung berichtet werden. Schwerpunkt wird dabei die Information über den konkreten Planungs- und Realisierungsstand entsprechender Anlagen im Land Brandenburg sein. Auf der Grundlage der im Rahmen des Forums bereits stattgefundenen Rundtischgespräche werden Sie eine sehr umfassende Darstellung der aktuellen Situation erhalten. Durch die intensive Mitwirkung der Wirtschaft an dem Forum können nahezu alle wichtigen Vorhaben im Land vorgestellt werden.

Die Sicherung der Entsorgung der hochkalorischen Abfälle ist eine wesentliche Teilaufgabe, um die ab Juni 2005 geltenden rechtlichen Anforderungen erfüllen zu können. Ab diesem Zeitpunkt wird sich die Abfallwirtschaft sowohl inhaltlich als auch strukturell verändern. Dies betrifft nicht nur die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, sondern wird auch Auswirkungen auf die in diesem Bereich tätige Wirtschaft haben.

Damit gibt es im Land Brandenburg auf dem Gebiet der Restabfallentsorgung innerhalb von gut zehn Jahren zum zweiten Mal einschneidende Veränderungen. Durch die zukünftige Behandlung der Abfälle wird es nicht nur zu einer Reduktion problematischer Inhaltsstoffe, sondern auch zu einer enormen Verringerung der zu deponierenden Mengen kommen. Die Bedeutung der Deponierung als wichtigste Komponente bei der Abfallbeseitigung wird bald der Vergangenheit angehören.

Zum Zeitpunkt der Gründung des Landes Brandenburg im Jahr 1990 waren die abfallwirtschaftlichen Strukturen und die Entsorgungspraxis noch völlig unzureichend. Deshalb war es unumgänglich, dass die Deponierung bis auf weiteres die dominierende Beseitigungsform bleiben musste. Ansonsten hätte weder für die privaten Haushalte noch für die Wirtschaft ausreichende Entsorgungssicherheit gewährleistet werden können. Trotzdem kam es zu gravierenden Änderungen in der Entsorgungslandschaft. Noch im Jahr 1989 wurden ca. 2.000 Standorte auf dem Gebiet des heutigen Landes Brandenburg mehr oder weniger regelmäßig im Rahmen der Abfallentsorgung genutzt. Im Zuge der Umstrukturierung wurden die meisten dieser Standorte im Zeitraum von 1990 bis 1992 geschlossen. Im vorläufigen Abfallentsorgungsplan des Landes Brandenburg vom Dezember 1992 wurden dann auch nur noch 68 Siedlungsabfalldeponien ausgewiesen.

Diese Deponien wurden umfassend ertüchtigt und damit schrittweise an das für Altdeponien geforderte Niveau angepasst, das ab 1993 durch die TA Siedlungsabfall bundesweit einheitlich festgeschrieben war. Die Entscheidung, diese Altdeponien auch über einen längeren Zeitraum weiter zu nutzen, war auch darin begründet, dass die von den Deponien ausgehenden negativen Umwelteinflüsse i.d.R. deutlich geringer waren als ursprünglich angenommen.

Unabhängig davon konnten in den letzten Jahren weitere Deponien geschlossen werden. Ein wesentlicher Grund dafür ist die stetig sinkende Abfallmenge. Dazu haben die umfangreichen Maßnahmen der Abfallvermeidung, vor allem aber der Abfallverwertung beigetragen. So ist die im Land Brandenburg auf den kommunalen Siedlungsabfalldeponien abgelagerte Menge von 4 Mio.t im Jahr 1992 auf 1,2 Mio.t im Jahr 2001 um genau 70 % gesunken. Aktuell werden nur noch 32 kommunale Siedlungsabfalldeponien betrieben.

Die zukünftig erforderliche Restabfallbehandlung wird zu einer weiteren deutlichen Reduzierung der zu deponierenden Restabfallmenge führen. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass sich nach 2005 die jährliche Ablagerungsmenge an Brandenburger Siedlungsabfällen nochmals mehr als halbieren wird. Daher und auf Grund der ab diesem Zeitpunkt ebenfalls höheren Anforderungen an die technische Ausstattung der Altdeponien, hier insbesondere das Erfordernis einer Basisabdichtung, wird die überwiegende Zahl der Siedlungsabfalldeponien ihren Betrieb einstellen. Langfristig weiterbetrieben werden maximal fünf Deponien.

Diese Zahlen unterstreichen eindrucksvoll den sich vollziehenden Wandel in der Abfallwirtschaft. Auf den Deponien wird zukünftig ein immer weiter abnehmender Teil an Abfällen entsorgt werden. Trotzdem bleiben sie auch weiterhin ein unverzichtbarer Bestandteil der Abfallentsorgung. Das in letzter Zeit öfter formulierte Ziel einer gänzlich deponiefreien Abfallwirtschaft ist meiner Meinung nach auch für einen mittelfristigen Zeitraum nicht zu erreichen. Auch wenn sehr anspruchsvolle Regelungen hinsichtlich der Produktverantwortung durch die Bundesregierung geschaffen werden sollten, wobei ich hier auch Probleme mit dem EU-Recht sehe, wird immer ein Rest an Abfällen übrig bleiben, der auf Grund seiner Beschaffenheit nicht wieder in Stoffkreisläufe zurückgeführt werden kann.

Sehr geehrte Damen und Herren,
um die ab Juni 2005 erforderlichen Anforderungen an die Deponierung und Restabfallbehandlung einhalten zu können, befinden Sie sich alle in einer intensiven Vorbereitungsphase. Dies ist auch dringend erforderlich, um diesen Termin sicher einzuhalten. Eine Verschiebung des Termins wird es nicht geben, weder Bund noch Länder werden da nachgeben.

Ein Teil der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger beabsichtigt, die notwendige Restabfallbehandlung in eigenen Anlagen durchzuführen, andere vergeben diese Leistungen an private Entsorgungsunternehmen. Unabhängig davon zeichnet sich auf Grund der bereits getroffenen Entscheidungen ab, dass die teilstromspezifischen Behandlungsverfahren im Land Brandenburg zukünftig den deutlich überwiegenden Anteil ausmachen werden. Aber auch in den anderen ostdeutschen Ländern und in den Regionen der alten Bundesländern, in denen bisher noch keine Behandlungsanlagen existieren, werden zunehmend Entscheidungen zu Gunsten solcher Verfahren getroffen.

Damit wird nun deutschlandweit von vielen Körperschaften ein Weg beschritten, für den sich das Land Brandenburg jahrelang intensiv eingesetzt hat. Bereits im 1992 herausgegebenen Landesabfallentsorgungsplan wurde auf eine teilstromspezifische Behandlung orientiert. Dass ein nicht unbedeutender Teilstrom, nämlich die Materialien mit hohem Heizwert, sinnvoller Weise thermisch zu behandeln ist, war immer integraler Bestandteil dieses Konzeptes.

Zu diesen Verfahren gab es einen jahrelangen Diskussions- und Entwicklungsprozess. Man kann sagen, es war eines der Hauptthemen in der Abfallwirtschaft in den 90er Jahren. Bestandteil dieses Prozesses war auch die Durchführung einer Vielzahl von Projekten, durch die viele wissenschaftliche und praktische Erfahrungen gesammelt werden konnten. Daran waren verschiedene Kommunen und Forschungseinrichtungen, Ingenieure und Techniker und auch Behörden beteiligt. Ich erinnere in diesem Zusammenhang für das Land Brandenburg nur an die Führung des Gleichwertigkeitsnachweises für den Standort Lübben-Ratsvorwerk oder die Untersuchungen an der Deponie Wittstock-Scharfenberg. Die Beharrlichkeit, mit der dieser Weg verfolgt wurde, beginnt sich auszuzahlen. Nicht nur, dass ich es nach wie vor gerade in einem Flächenland wie Brandenburg für ökologisch sinnvoll erachte, dass die Restabfälle in dezentralen Anlagen in weiterzubehandelnde Teilströme aufgetrennt werden; es ist dadurch auch Bewegung in den Entsorgungsmarkt gekommen. Damit meine ich nicht nur die im Vergleich zu vergangenen Jahren sinkenden Behandlungskosten, die den Gebührenzahlern aus Haushalten und gewerblicher Wirtschaft zu Gute kommen, sondern auch die technischen und technologischen Weiterentwicklungen, die es auf diesem Gebiet gibt.

Im Laufe der Entwicklung der teilstromspezifischen Restabfallbehandlungsverfahren hat sich gezeigt, dass ein maßgeblicher Anteil an heizwertreichen Bestandteilen abgetrennt werden kann. Durch die konkreten Anforderungen der Abfallablagerversordnung wurde diese Entwicklung noch verstärkt. Nach der Prognose des Landesumweltamtes besitzen die im Land Brandenburg zu behandelnden Restabfälle insgesamt einen heizwertreichen Anteil von über 50 %. Vor diesem Hintergrund wurde zunehmend die Frage gestellt, welche Entsorgungssicherheit es für diese hochkalorischen Abfälle gibt. Sowohl die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger als auch die für die Aufbereitung sowie energetische Nutzung in Frage kommenden Unternehmen waren hinsichtlich Bedarf und Verfügbarkeit der entsprechenden Kapazitäten unsicher. Es war daher nicht einschätzbar, ob ausreichende Kapazitäten zur Verfügung stehen werden, um die Entsorgungssicherheit dieser Abfälle in der Region ab dem 1. Juni 2005 gewährleisten zu können.

Daher entschloss sich mein Haus im vergangenen Jahr ein „Forum für die Entsorgung einer hochkalorischen Fraktion aus der Restabfallbehandlung“, kurz: das „Forum Hochkalorik“ zu initiieren. In diesem Rahmen sollten die an diesem Thema Interessierten zu einem Informationsaustausch zusammengeführt werden, um dadurch die noch notwendigen Aktivitäten zu unterstützen. Im Sommer 2002 wurde

dieses Forum dann für die Dauer von ca. einem Jahr eingerichtet. Bislang haben vier Rundtisch-Gespräche stattgefunden, an denen Vertreter von öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern, von potenziellen MBA-Anlagenbetreibern, Betreibern von Sortieranlagen, Ersatzbrennstoffherstellern und Betreibern von Anlagen zur Energieerzeugung teilgenommen haben. Alle wesentlichen Inhalte und Ergebnisse dieser Gespräche werden Ihnen in diesem Workshop vorgestellt.

Sehr geehrte Damen und Herren,
ich finde es höchst erfreulich, dass die bisherigen Rundtischgespräche bei den Beteiligten durchweg eine sehr positive Resonanz gefunden haben. Es wurden wichtige Informationen für die aktuellen Planungen von Wirtschaft und Kommunen ausgetauscht. Die Atmosphäre war offen und konstruktiv. Ich hoffe, dass diese Atmosphäre auch in den kommenden beiden Tagen anhält. Allein ein Blick auf das Programm macht deutlich, dass Sie ein Vielzahl interessanter Informationen erwartet. Wie bereits in den vorangegangenen Rundtischgesprächen wird auch dieser Workshop nicht vom Umweltministerium geleitet, sondern von einem externen Experten moderiert. Diese Form wurde bewusst gewählt, um möglichst uneingeschränkten Raum für den Informationsaustausch zwischen den Hauptakteuren, also den kommunalen Entsorgungsträgern sowie den verschiedenen Beteiligten der Wirtschaft zu bieten.

Auch dies war eine kluge Entscheidung meiner Mitarbeiter. Ich setze Ihr Einverständnis voraus, dass ich diese Abschlussveranstaltung nutze, um meinen Mitarbeitern für ihren Ideenreichtum und ihr Engagement zu danken.

Vor Ihnen liegen zwei interessante Tage mit einem vielfältigen Programm. Ich wünsche allen Anwesenden einen fruchtbaren, ergebnisorientierten Veranstaltungsverlauf.

Abfallwirtschaft im Land Brandenburg - Stand der Umsetzung der Restabfallbehandlung mit Blick auf das Jahr 2005

Bernhard Remde, Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg

Einleitung

Am 14. Mai 1993 wurde die Technische Anleitung Siedlungsabfall veröffentlicht. Dieses Datum markiert die Umgestaltung der kommunalen Abfallwirtschaft, auch wenn letztendlich die Auswirkungen erst am Juni 2005 vollständig zu sehen sein werden. Diese lange Zeitspanne ergab sich daraus, dass bei der Diskussion um die TA Siedlungsabfall im Hinblick auf die erheblichen Investitionen und viele mit der Nutzung damals vorhandener Anlagen verbundene Probleme sehr heftig um einen angemessenen Übergangszeitraum gerungen wurde.

Der gefundene Kompromiss von 12 Jahren bedeutete auf der einen Seite, dass es doch einen offensichtlich ausreichend bemessenen Zeitraum gab, um die umfänglich notwendigen Investitionen in Abfallbehandlungsanlagen auch realisieren zu können. Auf der anderen Seite war dieser Zeitraum aber auch so lang, dass niemand gezwungen war, sofort zu handeln, d. h. es gab auch ausreichend Zeit zum Nichtstun, um erst einmal abzuwarten, wie denn die Entwicklung verläuft und wie ernst denn tatsächlich die politischen Absichten zur Umsetzung der Zielstellung der TA Siedlungsabfall gemeint sind und ob es nicht vielleicht doch noch Ausnahmeregelungen nach 2005 geben könnte.

Von diesem langen Zeitraum sind nun fast zehn Jahre vergangen und zumindest für alle die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, die noch keine Verträge über den Bau von Anlagen bzw. Dienstleistungsverträge über die Entsorgung der Abfälle geschlossen haben sowie für all jene, bei denen nicht schon die Genehmigungsverfahren begonnen wurden, wird die Zeit allmählich knapp. Land und Kommunen müssen deshalb alle Anstrengungen unternehmen, um das gesteckte Ziel, eine flächendeckende Abfallbehandlung und damit verbunden eine Einhaltung der durch die Ablagerungsverordnung vorgegebenen Grenzwerte für die deponiebedürftigen Abfälle auch tatsächlich in die Praxis umzusetzen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Mit der TA Siedlungsabfall wurde über die Zuordnungskriterien für deponiefähige Abfälle 1993 eine Behandlung gemischt anfallender Restabfälle vorgeschrieben. Da die Umsetzung dieser Forderung zu diesem Zeitpunkt zumindest zeitnah nicht möglich war, wurde für einen Zeitraum von 12 Jahren eine Abweichung von den Zuordnungskriterien insoweit zugelassen, dass geeignete Abfallbehandlungskapazitäten nicht oder nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Insbesondere in den Kommunen, bei denen noch erhebliche Deponiekapazitäten in Altanlagen oder teilweise auch in relativ neuen modernen Deponien zur Verfügung standen, wurde sehr umfangreich von den Ausnahmeregelungen Gebrauch gemacht. In Brandenburg werden bis heute nahezu alle Abfälle unvorbehandelt bzw. nur in Teilen vorbehandelt auf Deponien entsorgt, da dort Verbrennungsanlagen oder hochwertige Abfallbehandlungsanlagen nicht zur Verfügung stehen.

Mit der am 1. März 2001 in Kraft getretenen Abfallablagerungsverordnung wurde die rechtliche Bindungswirkung der TA Siedlungsabfall auf die Anlagenbetreiber ausgedehnt. Bedurfte es bis dahin eines konkreten Verwaltungsaktes der zuständigen Ordnungsbehörde, gelten nunmehr die Anforderungen an die Deponien und insbesondere an die Zuordnungskriterien für die Abfälle unmittelbar. Gleichzeitig wurde mit einem Katalog von Zuordnungskriterien für Abfälle aus der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung dieses Behandlungsverfahren gleichberechtigt an die Seite von thermischen Verfahren gestellt.

Die Anforderungen an die Deponien wurden dahingehend verschärft, dass über die bisherigen Forderungen der TA Siedlungsabfall an Altdeponien hinaus diese spätestens ab 2009 auch alle Anforderungen an den Deponieuntergrund entsprechend der Anforderungen an den Bau neuer Deponien einhalten müssen. Damit endet 2009 auch die Nutzung von Deponien, die zwar eine technische Ab-

dichtung gegenüber dem Untergrund haben, deren Standort aber nicht den Anforderungen an eine natürliche Dichtigkeit des Untergrundes entspricht.

Rechtliche Rahmenbedingungen für die kommunale Abfallwirtschaft nach dem 1.Juni 2005

Abfallablagerungsverordnung

- Vorbehandlungspflicht, thermische oder mechanisch-biologische Verfahren
- Einhaltung der Grenzwerte für die Deponie behandelter Abfälle
- Schließung der Deponien ohne Basisabdichtung

Rechtliche Rahmenbedingungen für die kommunale Abfallwirtschaft nach dem 1.Juni 2005

17. BImSchV

- technische Anforderungen an Abfallverbrennungsanlagen
- Emissionsgrenzwerte

30. BImSchV

- technische Anforderungen an Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung
- Emissionsgrenzwerte

Wie wurde die 12-jährige Übergangszeit der TA Siedlungsabfall genutzt ?

Probleme:

- Schließung von Deponien mit geringen Sicherheitsstandards
- Bau von Abfallverbrennungsanlagen
- Entwicklung mechanisch-biologischer Behandlungsverfahren
- Übergangslösungen zur teilweisen Minderung der Umweltbelastungen wurden nur in geringem Maße genutzt
- Behandlungskapazitäten entsprechen (noch) nicht dem Bedarf

Parallel zur Abfallablagerungsverordnung wurden mit der 30. Verordnung zum Bundes-Immissionschutzgesetz die Anforderungen an mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlagen rechtlich verbindlich festgelegt. Zielstellung der Anforderungen an diese Anlagen war nicht ausschließlich die Gewährleistung einer hohen Umweltsicherheit, sondern auch das Bestreben des Bundes, Kostenvorteile der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung gegenüber Verbrennungsanlagen zu nivellieren.

Besonders problematisch ist der Zeitpunkt, zu dem diese Verordnungen in Kraft traten. In vielen Körperschaften hätten zu diesem Zeitpunkt die konkreten Anlagenplanungen längst fertiggestellt sein müssen. Durch das notwendige Abwarten auf die dann rechtsverbindlich festgelegten Grenzwerte ist wertvolle Zeit verloren gegangen, so dass sich insgesamt die Planung und Realisierung von Abfallbehandlungsanlagen in diesem Bereich zeitlich deutlich verzögert hat.

Der Streit zwischen heißen und kalten Verfahren – vertane Chancen für eine Übergangsregelung

Das grundlegende Ziel der TA Siedlungsabfall bestand darin, unkontrollierbare Reaktionen im Deponekörper und die damit verbundenen Emissionen durch eine geeignete Behandlung der Abfälle zu unterbinden. Hinsichtlich der geforderten Zuordnungskriterien wurde insbesondere durch den Parameter Glühverlust auf eine thermische Abfallbehandlung orientiert. Obwohl relativ schnell erste Untersu-

chungen und Modellvorhaben für die mechanisch-biologische Abfallbehandlung durchgeführt wurden, gab es letztlich bis zur Konkretisierung der Anforderungen an diese Verfahren in der Abfallablagereungsverordnung und der 30. BImSchV eine sehr streitige Diskussion, ob man damit überhaupt die Zielstellung der TA Siedlungsabfall hinsichtlich einer emissionsarmen und nachsorgearmen Deponie erreichen könne. Mit dieser Diskussion, die oft auch von ideologischen Zügen geprägt war, wurde verhindert, dass Kommunen zumindest schon für die Übergangszeiträume, in denen sie ihre Deponien noch nutzen wollten oder mussten, entsprechende Abfallbehandlungsanlagen errichtet haben. Mit einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlung, wenn auch auf einem niedrigen technologischen Niveau, wäre es gelungen, für einen bis zu zehnjährigen Übergangszeitraum die Emissionen aus den Deponien deutlich zu verringern. Ein solcher Zeitraum hätte auch ausgereicht, die notwendigen Abschreibungen für die Investitionen zu erwirtschaften.

Durch die vielerorts aufgegriffenen Behauptungen, die mechanisch-biologische Abfallbehandlung könne die Zielstellung einer emissionsarmen und nachsorgearmen Deponie in keiner Weise erreichen und es würden damit in unverantwortlicher Weise Investitionen in den Sand gesetzt, wurden jedoch viele Kommunen davon abgehalten, frühzeitig einen solchen Übergangsschritt durchzuführen. Als nach dem Gutachten des Umweltbundesamtes und der Diskussion um die Grenzwerte für die Abfallablagereungsverordnung auch für die Kommunen die rechtliche Entwicklung eindeutig war, machten solche Übergangslösungen wirtschaftlich keinen Sinn mehr.

Probleme der Abfallwirtschaftsplanung

Die Abfallwirtschaftsplanung ist ein Prozess, der von Anbeginn an sehr intensiv durch die Kommunen und durch das Land durchgeführt wurde.

Nach den Regeln des Landesabfallgesetzes sind die Kommunen verpflichtet, in ihren Konzepten eine mindest 10-jährige Entsorgungssicherheit darzustellen. Dazu sind Analysen der Abfallzusammensetzung, Prognosen der Abfallmengen und natürlich auch die Planungen und Prognosen über erforderliche Entsorgungskapazitäten notwendig. Schon im Dezember 1992 wurde ein erster Landesplan als vorläufiger Abfallentsorgungsplan, Teil Siedlungsabfälle in Kraft gesetzt. Teilpläne für Sonderabfälle und Bauabfälle folgten. Anfang Juni 2000 wurde dann auf der Basis der weiterentwickelten kommunalen Konzepte der Abfallwirtschaftsplan für das Land Brandenburg, Teilplan Siedlungsabfälle, verabschiedet.

Probleme der Abfallwirtschaftsplanung

- keine rechtlich eindeutige Regelung der Überlassungspflichten
- streitige umweltpolitische Diskussion um Abfallbehandlungsalternativen
- Änderung technischer Standards
- Veränderung von Mengen und Zusammensetzung der Abfälle
- Diskussion um eine "Liberalisierung" der kommunalen Abfallwirtschaft

Problematisch für die Abfallwirtschaftsplanung sind allerdings die bis heute nicht eindeutig und endgültig geregelten Diskussionen um einige wesentliche Eckpfeiler. Das betrifft zum einen die Überlassungspflicht von Abfällen gegenüber den Kommunen. Auch die zwischenzeitlich erlassene Gewerbeabfallverordnung schafft hier keine Rechts- und Planungssicherheit, wenngleich sie zu einer Verbesserung der Situation geführt hat.

Streitige umweltpolitische Diskussionen um Behandlungsalternativen, die Änderung technischer Standards und auch die Veränderung von Mengen und Zusammensetzung der Abfälle haben die Planungssicherheit ebenfalls bis heute deutlich verringert.

Diskussionen um eine Liberalisierung der kommunalen Abfallwirtschaft, die nach wie vor im politischen Raum immer wieder aufflammen zeigen, dass es hier gemeinsamer Anstrengungen bedarf, um die wirtschaftliche Solidität der zur Zeit in Vorbereitung oder Durchführung befindlichen Investitionen über die jeweiligen Vertragszeiträume bzw. Abschreibungszeiträume zu gewährleisten.

Im Abfallwirtschaftsplan wurden Festlegungen unter anderem dahingehend getroffen, dass alle Kommunen ausreichende Behandlungskapazitäten für die Restabfälle bis zum 1. Juni 2005 zu schaffen haben. Die Abfallbehandlung hat so zu erfolgen, dass die Abfälle den Zuordnungskriterien oder gleichwertigen Anforderungen gemäß der TA Siedlungsabfall entsprechen. Die letztere Regelung hat sich durch die Verabschiedung der Abfallablagerungsverordnung überholt, da mit dieser exakte Anforderungen an thermisch oder mechanisch-biologische behandelte Abfälle aufgestellt wurden und eine Gleichwertigkeitsbetrachtung nicht mehr möglich ist.

Entsorgungskapazitäten für 2005

Bundesland	Summe Abfallmengen	Summe vorbehand./geplante Kapazitäten	Summe gesicherte Kapazitäten
Baden-Württemberg	2.100.000	2.084.000	1.759.000
<i>Bayern</i>	<i>2.300.000</i>	<i>2.838.000</i>	<i>2.838.000</i>
Berlin	983.000	520.000	520.000
Brandenburg	870.000	700.000	0
<i>Bremen</i>	<i>212.900</i>	<i>557.000</i>	<i>557.000</i>
<i>Hamburg</i>	<i>685.000</i>	<i>815.000</i>	<i>815.000</i>
Hessen	1.612.000	1.633.000	1.367.000
Mecklenburg-Vorpommern	473.000	384.000	219.000
Niedersachsen	2.000.000	2.273.100	1.741.600
<i>Nordrhein-Westfalen</i>	<i>4.200.000</i>	<i>5.686.000</i>	<i>5.686.000</i>
<i>Rheinland-Pfalz</i>	<i>806.000</i>	<i>1.084.000</i>	<i>911.000</i>
<i>Saarland</i>	<i>326.000</i>	<i>360.000</i>	<i>360.000</i>
Sachsen	1.076.410	1.445.000	500.000
<i>Sachsen-Anhalt</i>	<i>613.453</i>	<i>1.607.000</i>	<i>702.000</i>
Schleswig-Holstein	989.000	851.000	611.000
Thüringen	604.000	569.000	220.000
Gesamt	19.851.263	23.406.900	18.807.400

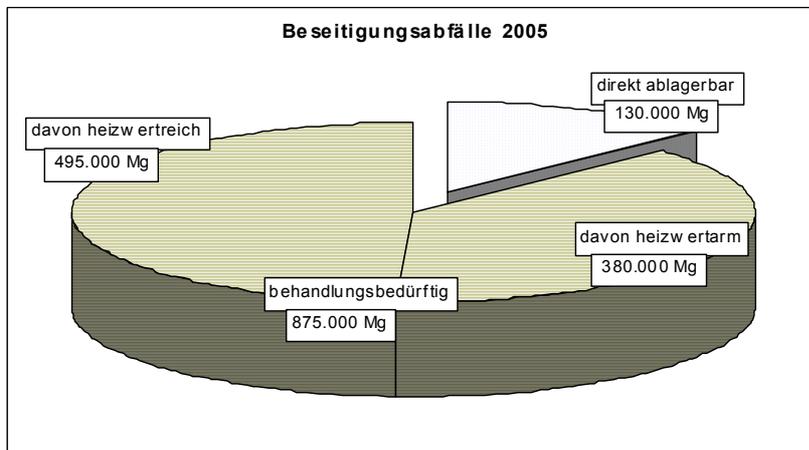
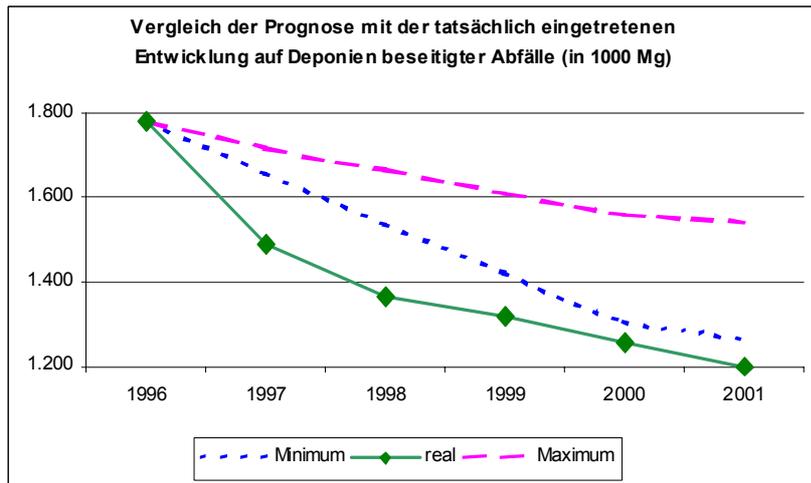
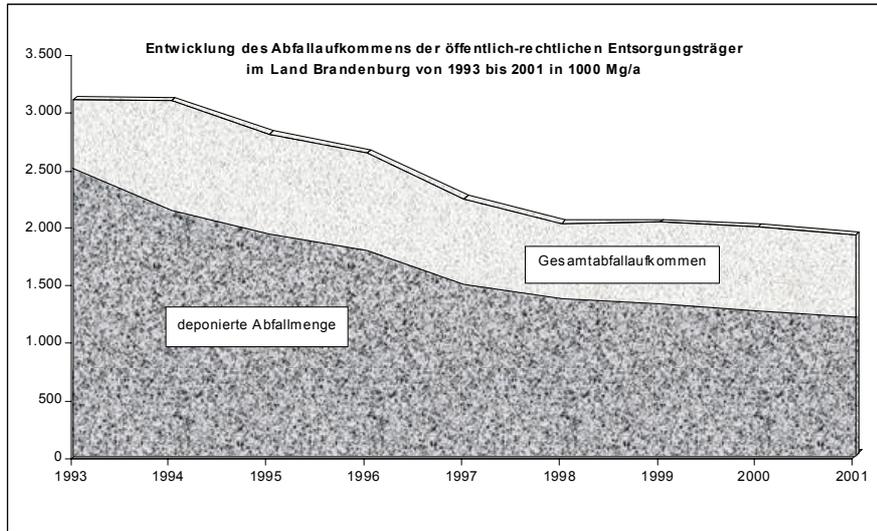
Aufgrund der Tatsache, dass für das Flächenland mit seiner geringen Bevölkerungsdichte eher kleinteilige Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung als große Restabfallverbrennungsanlagen geeignet erscheinen, wurden seit langem entsprechende Empfehlungen durch das Umweltministerium ausgesprochen. In den Abfallwirtschaftsplan wurde die Festlegung aufgenommen, wonach die Deponie behandelter Abfälle grundsätzlich innerhalb des Landes Brandenburg erfolgen soll. Dies trägt auch der Tatsache Rechnung, dass Deponiekapazitäten, die dem Stand der Technik entsprechen und auch im Licht der Deponieverordnung zeitlich unbegrenzt weiterbetrieben bzw. abschnittsweise erweitert werden können, für mehrere Jahrzehnte Entsorgungssicherheit für diesen Bereich bieten.

Der der Abfallprognose 2005 zugrundeliegende Trend, dass sich die Abfallmengen, die den Kommunen überlassen werden, weiter verringern, hat sich, wie in den vergangenen Jahren, auch für das Jahr 2001 fortgesetzt. So fiel das Gesamtaufkommen an Abfällen um ca. 3 % auf nunmehr 1,91 Mio. Mg. Das Aufkommen an Siedlungsabfällen zur Beseitigung sank sogar um 7 % auf 741.000 Mg und auch die Sekundärabfälle, die insbesondere aus Sortieranlagen stammen, gingen um ca. 5 % auf nunmehr 225.000 Mg zurück.

Die gesamte, auf den kommunalen Deponien abgelagerte Abfallmenge betrug 1,2 Mio. Mg und war ebenso um ca. 5 % niedriger als noch im Vorjahr. Damit zeigt sich ganz deutlich, dass der vielfach unterstellte Vorwurf, die kommunalen Deponien würden eine große Sogwirkung auf die Abfälle bis zum Jahre 2005 ausüben, zumindest für die brandenburgischen Deponien so nicht zutrifft. Das wird auch durch die Festlegung konkreter Einzugsbereiche für die kommunalen Deponien bewirkt, nach der diese keine Abfälle aus anderen Regionen oder anderen Bundesländern aufnehmen dürfen (Abb. 1 - 3).

Die derzeitige Abschätzung der zu behandelnden Restabfallmenge für das Jahr 2005 beträgt insgesamt 875.000 Mg/a, während ca. 130.000 Mg/a weitgehend inerte Abfälle direkt abgelagert werden können. Bei dem sich darstellenden Behandlungsszenario werden ca. 380.000 Mg/a der zu behandelnden Abfälle nach der Behandlung auf den Deponien entsorgt werden müssen, während der größere Anteil mit knapp 500.000 Mg/a als heizwertreiche Fraktion energetisch verwertet werden kann.

Abfallentsorgungsstrategien / rechtliche Rahmenbedingungen



Realisierung der Abfallbehandlung in den brandenburgischen Kommunen

Der Zwang zur Realisierung einer hochwertigen Abfallbehandlung bis zum 1. Juni 2005 sowie die Orientierung auf eine Entsorgung innerhalb des Landes hat dazu geführt, dass die Zusammenarbeit der Kommunen deutlich verstärkt wurde. So bildete der Südbrandenburgische Abfallzweckverband gemeinsam mit dem Landkreis Oder-Spree den neuen Zweckverband Nuthe-Spree, um gemeinsam die Abfallbeseitigung ab dem Jahr 2005 zu realisieren. Die Landkreise Ostprignitz-Ruppin und Prignitz sowie Barnim und Märkisch-Oderland schlossen öffentlich-rechtliche Vereinbarungen ab, um gemeinsam die Abfallentsorgung als Dienstleistung auszuschreiben. In den kreisfreien Städten Potsdam und Brandenburg sowie dem Landkreis Potsdam-Mittelmark wurden die entsprechenden Gremienbeschlüsse zur Bildung eines gemeinsamen Zweckverbandes zur Abfallentsorgung gefasst. Diesen Aktivitäten kommt in sofern eine große Bedeutung zu, als damit die Planungssicherheit und die Wirtschaftlichkeit der Abfallentsorgung für diese Kommunen deutlich gestärkt wird. Es ist allerdings generell festzustellen, dass die meisten Kommunen Brandenburgs hinsichtlich der Abfallmengen nach wie vor in vielen Fällen zu klein sind, um wirtschaftlich effektive Arbeit leisten zu können.

Unter anderem deshalb haben sich nur sieben Brandenburger Kommunen bzw. Abfallzweckverbände entschlossen, eigene Anlagen zur Abfallbehandlung zu errichten. Die anderen Kommunen schreiben die entsprechende Dienstleistung aus. Durch dieses Verfahren kann erreicht werden, dass über die Anbieter in Dienstleistungsausschreibungen auch die Bündelung der Abfälle mehrerer Kommunen in einer Behandlungsanlage erfolgt.

Vorbereitung der Kommunen auf 2005

- kommunale Zusammenarbeit benachbarter Kommunen, Bildung von Zweckverbänden, gemeinsame Ausschreibung der Leistung
 - politische Entscheidung über die Art der Aufgabenerfüllung, Bau und Betrieb eigener Anlagen, Vergabe der Abfallentsorgung als dienstleistung
- politische Kontrolle durch Landesregierung und Landtag

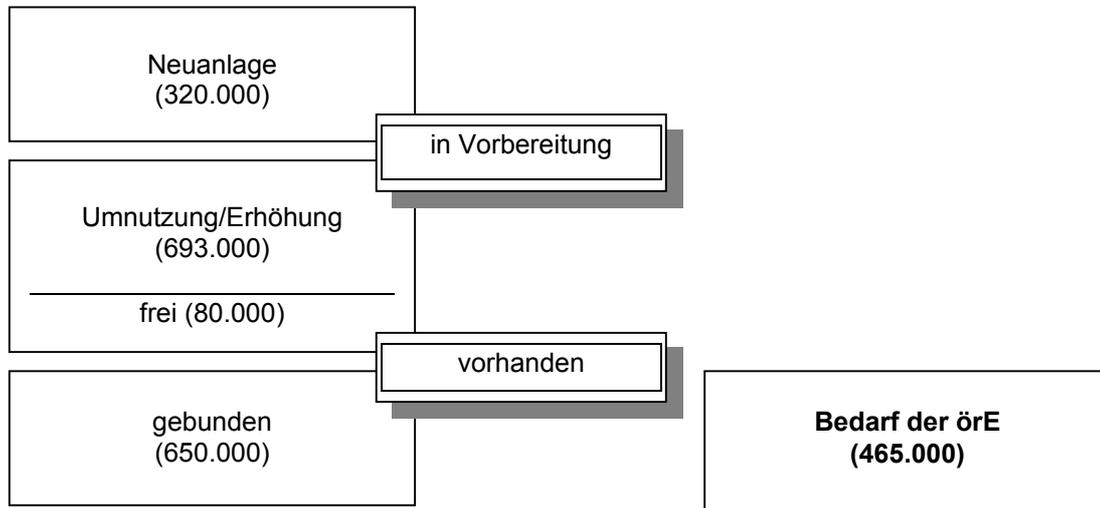
Abfallbehandlung in Brandenburg

Vorhandene Anlagen:	4 MBA mit einfacher Technik
3 Vergaben sind erfolgt:	MVA für 80.000 Mg/a (OHV) MBS für 28.000 Mg/a (KAEV) MBA für 70.000 Mg/a (OPR/PR)
3 MBA sind im Genehmigungsverfahren (MEAB, HVL) - Anlagenkapazität 350.000 Mg/a	
5 Ausschreibungen laufen:	2 MBA/MBS-Anlagen (ZAB/SBAZV+LOS, AEV) 2 verfahrensoffene Ausschreibungen (BAR/MOL, SPN) 1 Bildung einer PPP-Gesellschaft (UM)

Der derzeitige Verfahrensstand ist für die Kommunen des Landes sehr unterschiedlich. Nur vier Kommunen (OHV, KAEV, OPR, PR) haben bisher den Bau von Anlagen bzw. die Entsorgungsdienstleistung im Wettbewerb vergeben. Fünf weitere Ausschreibungen laufen zur Zeit, jedoch befinden sich noch mehrere Kommunen erst in der Vorbereitung der Ausschreibung. Auf Grund der notwendigen Zeiten für die Ausschreibung, die Vertragsverhandlungen, anschließende Genehmigungsverfahren sowie die Realisierung wird insbesondere für die letzteren Kommunen die Zeit äußerst knapp, denn es sind ja praktisch nur noch zwei Jahre, bis die Anlagen den vollen Betrieb aufnehmen müssen. Hier müssen alle Potentiale genutzt werden, um die Realisierung der Verfahren schnellstmöglich voranzutreiben.

Für die Behandlung von insgesamt 350.000 Mg/a Restabfall sind inzwischen drei Anlagen zur MBA im Genehmigungsverfahren. Hier ist davon auszugehen, dass die entsprechenden Ausführungsplanungen und der Bau rechtzeitig bis 2005 fertig wird, so dass zumindest in diesem Bereich keine Engpässe bestehen.

Thermische Kapazitäten für heizwertreiche Fraktionen (in Mg/a)



Energetische Verwertung der hochkalorischen Abfallfraktion

Neben der Behandlung von Siedlungsabfällen ist in den nächsten Jahren ein besonderes Schwergewicht auf die Erzeugung und Verwertung von Sekundärbrennstoffen zu legen. Zum einen ist davon auszugehen, dass Gewerbeabfälle, die bisher günstig in Müllverbrennungsanlagen verwertet werden konnten, auf Grund der erheblichen Preisunterschiede aus diesen Anlagen verdrängt werden. Zum anderen wird bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung im Durchschnitt aller Anlagenkonzepte etwa 50 % der Gesamt-Inputmenge als hoch- oder mittelkalorische Fraktion ausgeschleust. Zumindest die hochkalorische Fraktion ist als Sekundärbrennstoff in industriellen Verbrennungsanlagen verwertbar.

Bei Sperrmüll und einem Teil der Gewerbeabfälle ist davon auszugehen, dass nach einer mechanischen Aufbereitung auch Sekundärbrennstoffe zur Verwertung produziert werden. Gallenkemper schätzt dieses zusätzliche Aufkommen bundesweit auf ca. 5 bis 6 Mio. t/a.

Die Verwertung der aus Siedlungsabfällen produzierten Sekundärbrennstoffe ist somit ein wichtiger Faktor bei der Sicherung der Abfallbehandlung für das Jahr 2005. Das spielt insbesondere in den Bundesländern eine große Rolle, wie z.B. in Brandenburg, bei denen überwiegend eine mechanisch-biologische Abfallbehandlung erfolgen wird.

Im Bereich der Sekundärbrennstoffherzeugung hat es eine erhebliche Entwicklung in den vergangenen Jahren gegeben. Durch die Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe wurden grundlegende Anforderungen an die Qualität der Brennstoffe definiert, damit eine Mitverbrennung in industriellen Anlagen auch für den Anlagenbetreiber mit einer möglichst hohen Sicherheit verbunden ist. Diese Entwicklung wird sicherlich noch einen deutlichen Aufschwung erfahren, wenn in den nächsten Jahren eine Vielzahl von MBA-Anlagen in Betrieb gehen werden.

Um die Potentiale der energetischen Verwertung auch nutzbar zu machen und Planungssicherheit für alle Akteure, d.h. die Kommunen, die Abfallbehandler und die Abfallverwerter zu schaffen, wurde das Forum Hochkalorik ins Leben gerufen, das heute und morgen mit diesem Workshop seinen Abschluss findet. Ohne den einzelnen wichtigen Beiträgen vorgreifen zu wollen, möchte ich hier nur kurz darstellen, wie die Situation sich im Ergebnis dieser ca. einjährigen Diskussion zeigen. Danach übersteigen

die vorhandenen Kapazitäten und die geplanten Kapazitäten den Bedarf der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger deutlich, so dass ich davon ausgehe, dass für diesen Bereich mit einer sehr hohen Entsorgungssicherheit für das Jahr 2005 gerechnet werden kann.

Ausblick

Nur mit allergrößtem Engagement wird es allen Brandenburger Kommunen möglich sein, bis 2005 die erforderliche Abfallentsorgung und damit die gesetzlich geforderte Entsorgungssicherheit zu gewährleisten. Nach dem geltenden Recht wird es nicht möglich sein, wie bisher, Ausnahmeregelungen für die auch nur befristete Deponie von unvorbehandelten Abfällen nach dem 1. Juni 2005 zu erreichen. Hier gibt es weder auf bundes- noch landespolitischer Ebene die Bereitschaft, nach der 12-jährigen Übergangszeit der TA Siedlungsabfall noch weitere Übergangslösungen zuzulassen.

In Anbetracht der in einigen Bundesländern verfügbaren Überkapazitäten für die Abfallentsorgung und unter der Voraussetzung, dass deutschlandweit 2005 keine Entsorgungseingpässe zu vermuten sind, wird es nach bisherigen Erkenntnissen zu diesem Zeitpunkt möglich sein, eine rechtskonforme Entsorgung zur Not auch in Anlagen anderer Bundesländer zu gewährleisten. Dieses dürfte dann aber mit erheblichen zusätzlichen Kosten verbunden sein, die nur schwerlich politisch zu rechtfertigen sind.

Das gleiche gilt auch für eine befristete Zwischenlagerung von Abfällen, die letztlich auf Grund der notwendigen technischen Standards zu ähnlichen Kosten, wie die endgültige Entsorgung und damit praktisch zu einer Kostenverdoppelung führen dürften.

Insoweit sind alle Anstrengungen zu unternehmen, die Umsetzung der Planungsziele in allen Kommunen pünktlich zu erreichen.

Strategie der Restabfallbehandlung in Berlin

Dr. Manfred Breitenkamp, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin

Die Abfallpolitik unterliegt schon seit Jahren einer dynamischen Entwicklung wie kein anderer Bereich in der Umweltpolitik. Dies kann positive Seiten haben, da ja jede Bewegung - im Gegensatz zum Stillstand - Möglichkeiten und Chancen beinhaltet. Aber es gibt auch eine problematische Seite dieser Dynamik, eine, die ständig Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen verlangt, so dass ein Wechselspiel zwischen aktiver Gestaltung des Entwicklungsprozesses und passiver Reaktion auf eintretende Veränderungen erfolgt. Auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft befinden sich zur Zeit alle öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in Deutschland in diesem Wechselspiel.

Im Land Berlin hatten wir im Sommer 2001 unsere Abfallkonzeption vorgestellt, die auch vom Senat beschlossen worden war. Es war ein zufriedenstellendes Ergebnis, welches im Rahmen von jahrelang geführten, umfänglichen Diskussionen - z.B. in zwei Mediationsverfahren -, begleitet von zahlreichen Gutachten, auch im Abgeordnetenhaus Zustimmung fand. Wir hatten meines Erachtens ein - unseren Zielen gemäß - gutes Konzept vorgeschlagen.

Als wesentliche Grundlage der damaligen Abfallwirtschaftsplanung möchte ich kurz auf die Abfallmengen und ihre Entwicklung eingehen. Die 2001 beschlossene Berliner Abfallwirtschaftskonzeption musste Entsorgungssicherheit für die überlassungspflichtigen Siedlungsabfälle zur Beseitigung (Hausmüll, Gewerbeabfall, Sperrmüll, Straßenkehrschutt) schaffen. Dies waren im Jahr 2001 etwa 1.103.000 t (vgl. Abb.1).

In den letzten zehn Jahren konnte kontinuierlich eine rückläufige Entwicklung dieser Abfälle zur Beseitigung festgestellt werden. Innerhalb der Jahre 1992 - 2001 hat sich die zur Beseitigung anfallende Menge an Siedlungsabfällen in Berlin um mehr als die Hälfte (rd. 52,6 %) verringert. Die Verwertungsquote ist im gleichen Zeitraum von rd. 10 % auf rd. 37 % gestiegen und hat sich damit mehr als verdreifacht (vgl. Abb. 2).

Die Prognose für das Jahr 2010 geht von einer gleichbleibenden Tendenz der Abfallentwicklung aus, d.h. vor allem einer weiteren Verringerung des Gesamtabfallaufkommens. Mit Hilfe eines Minimal- und Maximalszenarios wurden weitere Möglichkeiten zur Vermeidung und Verwertung ermittelt, so dass ab dem Jahr 2005 von jährlich etwa 980.000 t zu beseitigenden Siedlungsabfällen ausgegangen werden kann, für die Anlagenkapazitäten bereitgehalten werden müssen.

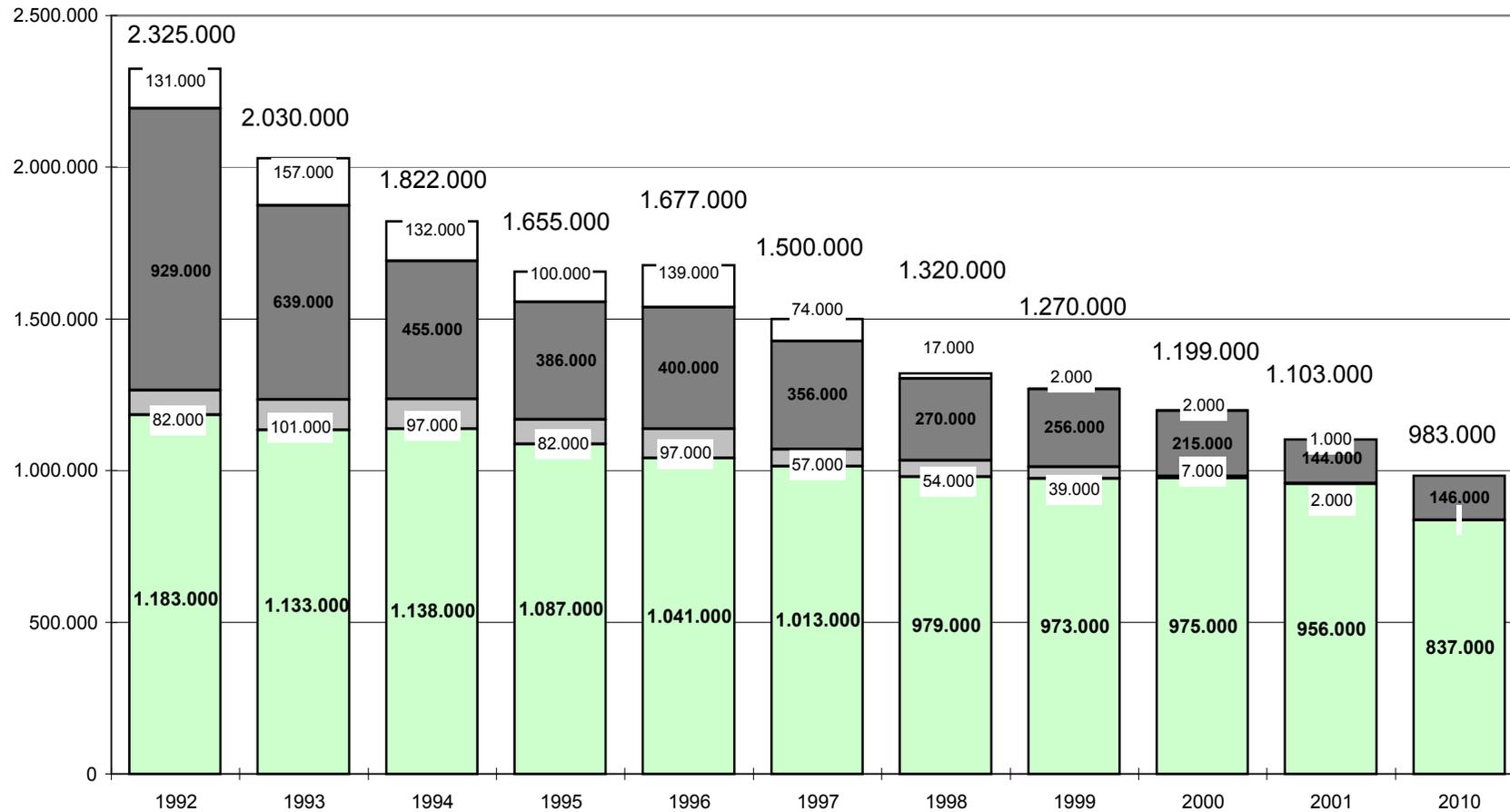
Das vom Senat 2001 beschlossene Stoffstromtrennanlagen-Konzept, welches in der Kurzform STAB genannt wurde, basierte im Wesentlichen auf drei Säulen oder Anlagenkomponenten (vgl. Abb. 3):

- Erstens waren dies drei dezentrale mechanische Stoffstromtrennanlagen an den Standorten Ruhleben, Gradenstraße und Lindenhof in Berlin mit einem Gesamtanlageninput von 760.000 t/a. Diese Anlagen sollten neu errichtet werden.
- Als zweite Säule stützte sich das Konzept auf die vorhandene MVA Ruhleben mit einem geplanten Durchsatz von 529.000 t/a. Hierzu war eine Modernisierung der Anlage vorgesehen.
- Die dritte Komponente stellte das sogenannte Wertstoffverteilungszentrum (WVZ) mit den Modulen Vergärung/Biogaserzeugung (228.000 t/a) und Konfektionierung/Vermarktung (285.000 t/a) dar.

Wesentlicher Bestandteil dieser Konzeption war eine stoffliche und energetische Verwertung der heizwertreichen Bestandteile – das sind insbesondere Pappen, Papier, Kunststoffe, Verbunde und Holz. Es war vorgesehen, diese in dafür geeigneten Anlagen mit hohem Wirkungsgrad zu verwerten. Diese Vorgehensweise führt zu einer CO₂-Minderung und genügt somit auch Klimaschutzaspekten.

Abb. 1: Entwicklung der Siedlungsabfälle zur Beseitigung 1992 - 2010

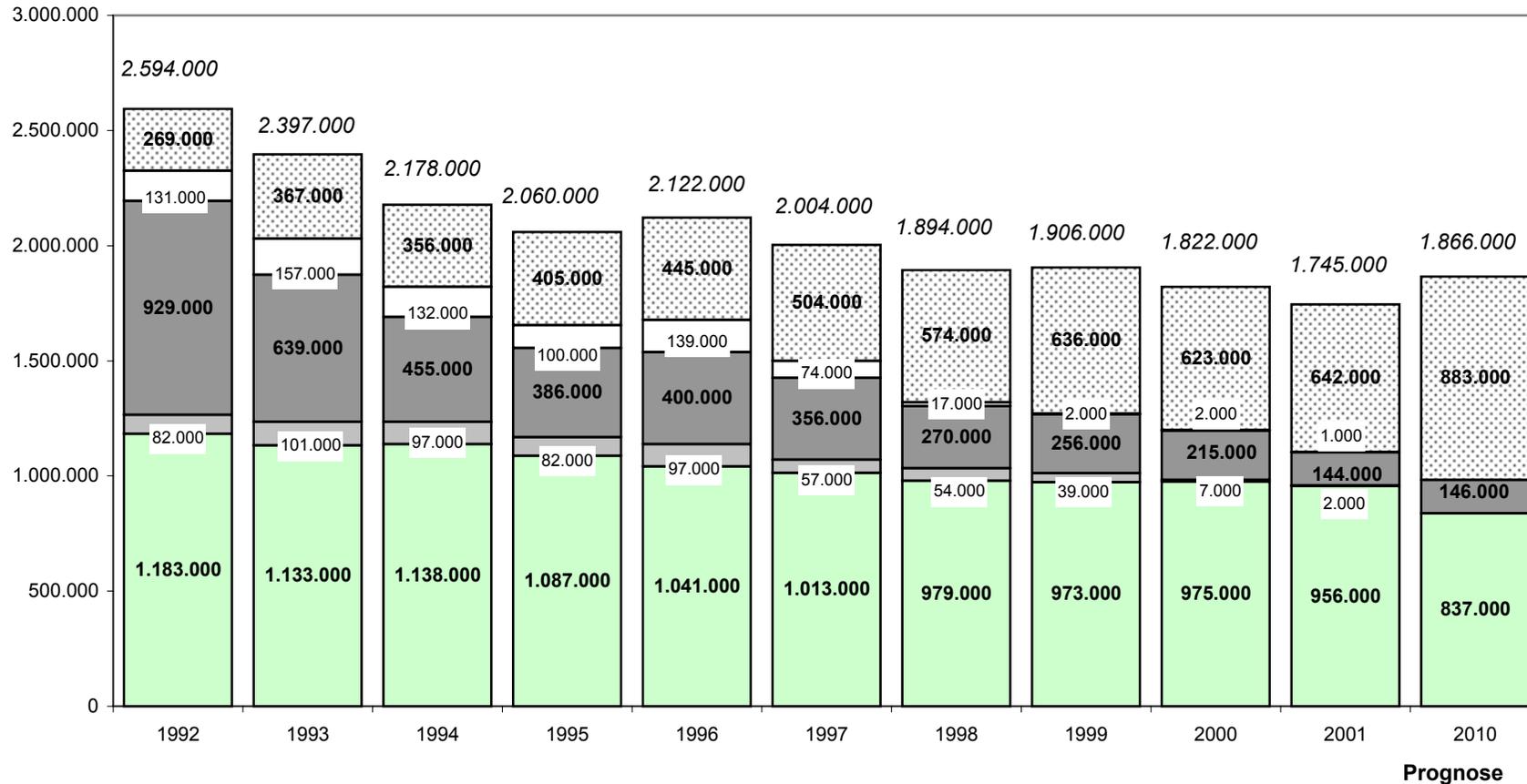
Menge in Mg/a



- Straßenkehrriecht zur Beseitigung
- Gewerbeabfall zur Beseitigung
- häuslicher Sperrmüll zur Beseitigung
- Hausmüll zur Beseitigung (incl. Geschäftsmüll)

**Abb. 2: Entwicklung des Siedlungsabfalls von 1992 - 2010
-verwertete und beseitigte Mengen-**

Menge in Mg/a



- ▨ verwertete Mengen
- Straßenkehrriecht zur Beseitigung
- Gewerbeabfall zur Beseitigung
- häuslicher Sperrmüll zur Beseitigung
- Hausmüll zur Beseitigung (incl. Geschäftsmüll)

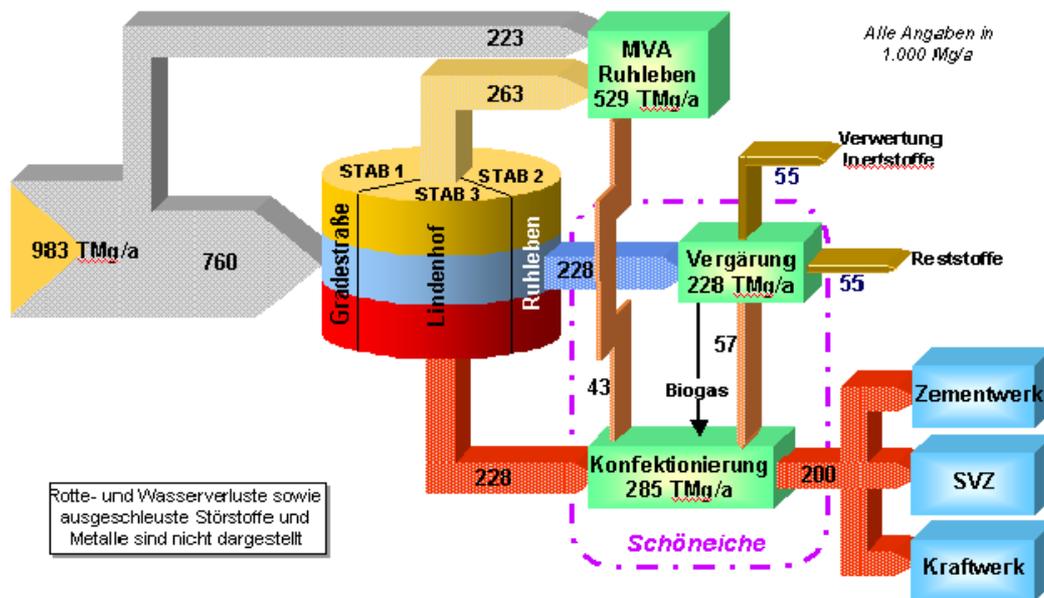


Abb. 3: Stoffstromspezifische Behandlung der Siedlungsabfälle

Ein besonderer Bestandteil unserer Konzeption sah vor, die hochkalorischen Abfälle zu mindestens 70 % im Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe stofflich zu Methanol zu verarbeiten. Für die restlichen heizwertreichen Abfallmengen war eine energetische Verwertung entweder in Zementwerken oder Kraftwerken vorgesehen.

Seit diesem Beschluss hatten sich zwischenzeitlich allerdings, wie eingangs erwähnt, die Rahmenbedingungen wesentlich geändert:

- Während für die einzelnen Anlagen wie die drei STAB-Anlagen, die Biologische Behandlungsanlage und auch die entsprechenden Logistikmaßnahmen seitens der Berliner Stadtreinigungsbetriebe verbindliche Zusagen hinsichtlich der fristgerechten und funktionsfähigen Inbetriebnahme spätestens bis zum 01.06.2005 vorlagen, hatten sich die Rahmenbedingungen für die Methanolverwertung durch den Verkauf des SVZ Schwarze Pumpe am 30. Juni 2002 an die Nord GB Gesellschaft für Beteiligungen mbH, Hamburg, grundlegend geändert.

Eine stoffliche Verwertung im SVZ wäre nur bei Weiterbetrieb und Modernisierung der vorhandenen Vergasungskapazitäten möglich gewesen. Die neue SVZ - Eigentümerin hatte jedoch dazu mitgeteilt, dass das Angebot der früheren SVZ-Geschäftsleitung zur stofflichen Verwertung von Berliner Siedlungsabfällen nicht aufrecht erhalten werden konnte.

- Vielmehr wurde von den neuen Betreibern klargestellt, dass auch bei Gelingen aller beabsichtigten Investitionsmaßnahmen nie ein Zustand erreicht werden soll und kann, der es erlaubt, Hausmüll zu wirtschaftlich darstellbaren Konditionen zu behandeln. Es wurden Kosten in Aussicht gestellt, die im oberen Bereich der Kosten für Abfallverbrennung, und zwar der von Sonderabfällen, liegen.

Diese durch den beabsichtigten Verkauf des SVZ sich abzeichnende Unsicherheit hinsichtlich der künftigen Verwertung von heizwertreichen Berliner Abfällen im SVZ wurde schon vor dieser Absage zum Anlass genommen, die BSR aufzufordern, eine Alternative ohne das SVZ zu entwickeln. Hieraus ist eine neue Variante entstanden, die sich jedoch weitestgehend am STAB-Konzept orientierte.

Diese STAB II genannte Konzeption sah als Alternative zur Methanolherstellung eine energetische Verwertung am Standort der MVA Ruheleben vor. Hier sollte durch vorgezogene Ersatzinvestitionen

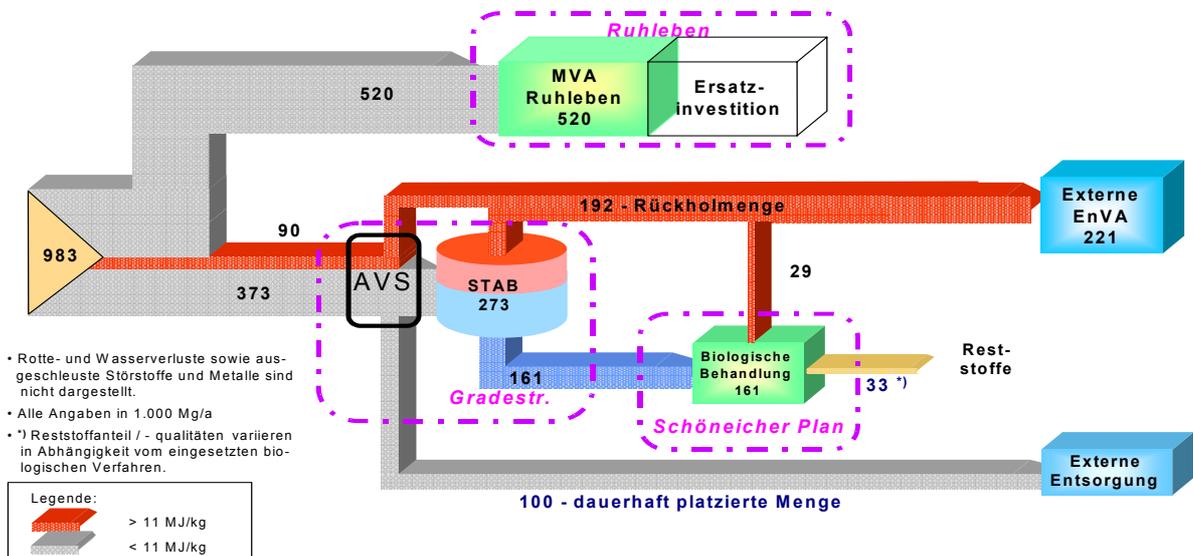


Abb. 4: Maßnahmen zur Siedlungsabfallentsorgung 2005 - 2015

ein stufenweiser kompletter Umbau der MVA Ruhleben in eine energetische Verwertungsanlage vorgenommen werden, in der dann nur noch vorbehandelter, von Störstoffen befreiter Abfall verbrannt werden sollte (vgl. Abb. 4).

Diese Konzeption beinhaltete folgende Vorgehensweise:

- Als erste Stufe dieses Konzeptes sollten bis 2008/2010 zwei neue Linien mit je 175.000 t/a Kapazität errichtet und anschließend 2 Linien mit einer Kapazität von 119.000 Mg/a stillgelegt werden.

Damit wäre die Verbrennungskapazität am Standort Ruhleben von derzeit 455.000 t/a gegenüber den im STAB-Konzept mit 529.000 t/a projektierten Kapazität auf 750.000 t/a im Jahre 2010 gesteigert worden.

- Statt einer Stoffstromtrennung in 3 Fraktionen an 3 Standorten war nur noch ein Standort (Standort Gradestraße) zur Stofftrennung vorgesehen und zwar mit einer Trennung in lediglich 2 Fraktionen.

Die aufzubereitende Menge sank damit von vormals geplanten 760.000 t/a auf 273.000 t/a.

- Bei diesem geänderten Konzept entfiel die kostenintensive Konfektionierungsanlage.
- Anstelle einer Vergärungsanlage war nur eine biologische Behandlung mit geringerer Kapazität vorgesehen.

Es war beabsichtigt, 100.000 t/a zu beseitigenden Siedlungsabfall dauerhaft unvorbehandelt in externe Entsorgungsanlagen zu geben. Diese alternative Konzeption wurde Ende 2002 vom Berliner Senat beschlossen.

Danach hat der Europäische Gerichtshof in zwei Urteilen vom 13. Februar 2003 neue Festlegungen getroffen, unter welchen Voraussetzungen die Verbrennung von Abfällen in Industrieanlagen und in Müllverbrennungsanlagen eine energetische Verwertung oder eine thermische Beseitigung von Abfällen darstellt. Wesentliche Aussagen dieser Rechtsprechung sind: Die Verbrennung kommunaler Abfälle (Hausmüll und Gewerbeabfall) in Müllverbrennungsanlagen – unabhängig ob mit oder ohne Wärmenutzung – ist primär als Beseitigung einzustufen.

Der Hauptzweck der Verbrennung von Hausmüll in einer MVA kann nur dann als Verwertung angesehen werden, wenn ohne den Einsatz der fraglichen Abfälle Primärenergie in der betreffenden MVA hätte eingesetzt werden müssen oder der Anlagenbetreiber den Erzeuger/Besitzer für die Anlieferung von Abfällen hätte bezahlen müssen.

Die Verbrennung von Abfällen in industriellen Anlagen (z.B. Zementwerken) gilt somit grundsätzlich als Verwertung, da hier Brennstoffe substituiert werden.

Unter diesen veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen erschien eine Überprüfung der Mengenprognosen und der darauf aufbauenden Konzeption einer Trennung in heizwertreiche und heizwertarme Fraktionen in einer eigenen Aufbereitungsanlage unter dem Blickwinkel der Wirtschaftlichkeit geboten.

Es ist davon auszugehen, dass spätestens ab dem 01.06.2005 nach Schließung der ungesicherten billigen Deponien insbesondere Gewerbeabfälle verstärkt zur Verwertung in das Ausland verbracht werden. Die zuständigen Behörden werden diese grenzüberschreitende Verbringung von Abfällen zur Verwertung nicht verhindern können.

Für die Abfallwirtschaftsplanung des Landes Berlin hat die Rechtsprechung des EuGH erhebliche Auswirkungen für die Anlagenplanung:

- Das gewerbliche Abfallaufkommen zur Beseitigung im Land Berlin könnte sich deutlich weiter reduzieren. Auf der Basis des Verwertungsgebots wird zukünftig die energetische Verwertung von Abfällen in industriellen Prozessen in Europa stärker genutzt werden.
- Für die oben dargestellte Prognose könnte dies bedeuten, dass langfristig im Extremfall nur noch geringe Mengen Gewerbeabfall und Geschäftsmüll den BSR überlassen werden.

Bei Umsetzung der STAB II - Konzeption besteht deshalb die Gefahr, dass die Abfallbehandlungsanlagen, die wahrscheinlich nicht fristgerecht in Betrieb gehen, dann langfristig teilweise leer laufen, weil die Siedlungsabfälle dann in anderen Anlagen verwertet werden. Ein Sachverhalt, der letztendlich zu einer weiteren erheblichen Gebührenerhöhung führen würde.

Deshalb hat der Senat am 1. April 2003 nunmehr die folgende Konzeption beschlossen:

- Die über die Kapazität der MVA Ruhleben (520.000 Mg/a) hinausgehende Siedlungsabfallmenge in Höhe von rund 460.000 Mg/a als Rohmüll wird zur externen Entsorgung ausgeschrieben. Diese Maßnahme, die sich innerhalb von 5 Monaten durchführen lässt, hat den Vorteil, dass die Entsorgungssicherheit des Landes Berlin ab 01.06.2005 noch gewährleistet werden kann.
- Des Weiteren soll diese Rohmüllmenge in Form von Losen so ausgeschrieben werden, dass flexibel auf entsprechende Müllmengenveränderungen reagiert werden kann.
- Diese Ausschreibung bietet den BSR auch eine gute Möglichkeit mit der Privatwirtschaft zu kooperieren und somit ihre Tätigkeiten deutlich auszubauen. So soll eine Teilmenge unvorbehandelter Abfälle als Dienstleistung und eine andere Teilmenge in Form eines PPP - Modells (Public-Private-Partnership) ausgeschrieben werden. Insoweit würden die BSR nach einem Partner suchen, mit dem sie die Entsorgung einer Teilmenge unvorbehandelter Abfälle in einer gemeinsamen Gesellschaft sicherstellen.

Neben der Sicherstellung einer sozialverträglichen Gebührenentwicklung sind auch ökologische Zuschlagskriterien wie Verwertungsquote, Energienutzungsgrad, Klimaschutzaspekte und auch inner-

städtische Transportoptimierung (z.B. dezentrale Annahmestellen zur Verringerung der Lärm- und Luftbelastung) bei der Vergabe in angemessener Wichtung zu berücksichtigen.

Im Rahmen der zukünftigen Abfallwirtschaftskonzeption ist auch zu untersuchen, wie die ordnungsgemäße und schadlose Verwertung der häuslichen Bioabfälle über das Jahr 2005 optimiert und auch ausgebaut werden kann.

Dabei ist gegebenenfalls ein Modell der differenzierten Einsammlung für unterschiedliche Siedlungsgebietsstrukturen zu entwickeln.

Insgesamt sollen die Verträge und Maßnahmen so gestaltet werden, dass keine rechtlichen oder wirtschaftlichen Verpflichtungen bzw. Bindungen entstehen, die über das Jahr 2015 hinaus reichen.

Allerdings werden die konkreten Auswirkungen der EuGH - Urteile auf das überlassungspflichtige Aufkommen der Länder erst mittelfristig erkennbar sein. Zudem sind die Auswirkungen weiterer anstehender gerichtlicher Klärungen (z.B. Bundesverwaltungsgericht zum Abfallexport, Verwaltungsgerichtsurteile zur Abgrenzung Verwertung / Beseitigung, Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland wegen fehlerhafter Umsetzung der EG - Abfallrahmenrichtlinie) nicht vorhersehbar.

Damit wird deutlich, mit welchen Unsicherheiten auch noch die jetzt beschlossene Planung behaftet ist.

Auswirkungen der EuGH-Urteile auf die Abfallwirtschaft in Brandenburg

Andreas Versmann, Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg

1 Inhalt der EuGH-Urteile

Der Europäische Gerichtshof hat sich in zwei Urteilen vom 13.02.2003 grundlegend mit der Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung bei der Abfallverbrennung in Fällen der grenzüberschreitenden Abfallverbringung befasst. Die Bedeutung dieser Abgrenzung ergab sich in den zugrundeliegenden Fällen daraus, dass nach der Abfallverbringungsverordnung (EWG) Nr. 259/93 die Mitgliedstaaten nur im Bereich der Abfallbeseitigung Verbringungen unter Berufung auf abfallwirtschaftliche Kriterien wie Entsorgungsautarkie oder Näheprinzip untersagen können – was in der Terminologie der Abfallverbringungsverordnung „Einwände erheben“ heißt –, während im Bereich der Abfallverwertung grundsätzlich Marktfreiheit herrscht.

1.1 Das Urteil in Sachen „Belgische Zementwerke“ (Az.: C-228/00)

In diesem Fall ging es um Abfälle aus der Bundesrepublik Deutschland, die zur Mitverbrennung in belgische Zementwerke exportiert werden sollten. Es handelt sich dabei um Lack- und Farbschlämme, Latexschlämme, Ölschlämme, Destillationsrückstände, Lösungsmittel, Aktivkohlen- und Graphitabfälle und andere Abfälle, die entweder bereits in Deutschland oder in Belgien vor dem Einsatz in dem Zementwerk vermischt werden. Von Abfallentsorgern wird dies als eine Form der Verwertung angesehen. Dagegen haben die Bundesländer Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen die betreffenden Abfälle als Abfälle zur Beseitigung eingestuft. Dabei haben sie sich u. a. auf die „Hauptzweckklausel“ in § 4 Abs. 4 Satz 3 Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz (KrW-/AbfG) gestützt, wonach in diesem Zusammenhang auf den „einzelnen Abfall“ und „Art und Ausmaß seiner Verunreinigungen“ abzustellen ist. Ebenfalls wurde der Mindestheizwert des einzelnen Abfalls von 11.000 kJ/kg gemäß § 6 Abs. 2 Nr. 1 KrW-/AbfG herangezogen.

Der EuGH hat in seinem Urteil entschieden, dass die Einstufung als Abfallbeseitigung in diesem Fall gegen die Abfallverbringungsverordnung (EWG) Nr. 259/93 verstößt.

In seiner Begründung stellt der EuGH zunächst klar, dass ein Mitgliedstaat durchaus berechtigt sei, gegen den Export eines Abfalls, der nach der Absicht des Exporteurs verwertet werden soll, den Einwand zu erheben, es handele sich bei der Entsorgungsmaßnahme tatsächlich um eine Abfallbeseitigung, weshalb die weitgehenderen Einwandsgründe aus dem Bereich der Abfallbeseitigung Anwendung finden müssen. Die in diesem Zusammenhang vom Mitgliedstaat verwendeten Kriterien für die Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung müssen aber in Einklang mit der Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung nach dem Europäischen Recht bestehen. Diese Abgrenzung wird in den Anhängen II A und II B der Richtlinie über Abfälle 75/442/EWG (sogenannte Abfallrahmenrichtlinie) vorgenommen. Die Anhänge II A und II B entsprechen den Anhängen II A und II B des KrW-/AbfG. Sie enthalten eine nicht abschließende Liste von Beseitigungsverfahren und Verwertungsverfahren, „die in der Praxis angewandt werden“.

Zum Bereich der Verbrennung führt Anhang II A folgende Verfahren auf:

„D 10 Verbrennung an Land
D 11 Verbrennung auf See“

Der Anhang II B führt hierzu auf:

„R 1 Hauptverwendung als Brennstoff oder andere Mittel der Energieerzeugung“

Der EuGH begründet seine Entscheidung mit einer Konkretisierung dieser Kriterien. Dabei leitet er folgende drei Anforderungen an die Einstufung eines Verbrennungsvorgangs als Verwertungsmaßnahme ab:

1) Zweck der Maßnahme:

Die Abfälle müssen als Mittel der Energieerzeugung eingesetzt werden und dadurch Primärenergiequellen ersetzen.

2) Eignung der Maßnahme:

- a) Es muss ein Energieüberschuss erzielt werden, d.h. es muss mehr Energie erzeugt werden als durch die Verbrennung der Abfälle verbraucht wird.
- b) Es muss zumindest ein Teil der gewonnenen Energie tatsächlich genutzt werden.

3) Die Verwendung der Abfälle als Brennstoff oder Mittel der Energieerzeugung muss der „hauptsächliche“ Zweck des Verfahrens sein.

- a) Der größere Teil der Abfälle muss in Folge dieser Nutzung verbraucht werden.
- b) Der größere Teil der gewonnenen Energie muss erfasst und genutzt werden.

Um einen Verbrennungsvorgang als Abfallverwertung einstufen zu können, müssen alle diese Kriterien erfüllt sein. Andererseits sind diese Kriterien aber auch als abschließend zu betrachten. Andere hiermit nicht übereinstimmende Kriterien können von den Mitgliedstaaten bei der grenzüberschreitenden Abfallverbringung nicht herangezogen werden. Dies betrifft insbesondere den Schadstoffgehalt des einzelnen Abfalls, das Erfordernis eines Heizwerts von mehr als 11.000 kJ/kg des einzelnen Abfalls, ein Feuerungswirkungsgrad von mehr als 75 % der Anlage. Ausreichend ist, wenn die o.g. Kriterien durch die Verbrennung eines Abfallgemisches erzielt werden, auf die Eigenschaften einzelner in diesem Gemisch enthaltener Abfälle kommt es nach den Ausführungen des EuGH nicht an.

1.2 Urteil in der Sache „Luxemburg“ (C-458/00)

In diesem Fall ging es um die Verbringung von unvorbehandeltem Hausmüll aus Luxemburg nach Frankreich in eine Müllverbrennungsanlage in Strassburg, die mit Abwärmenutzung betrieben wird. Das Großherzogtum Luxemburg hatte gegen die Verbringung den Einwand der Entsorgungsautarkie erhoben. Die Europäische Kommission hatte dagegen die Maßnahme als Abfallverwertung eingestuft und gegen die Erhebung des Einwands durch das Großherzogtum Luxemburg vor dem Europäischen Gerichtshof geklagt.

Der Europäische Gerichtshof hat die Klage der Europäischen Kommission abgewiesen.

Seiner Begründung legt er die in dem oben dargestellten Urteil zur Verwertung von Abfällen in Zementwerken dargestellten Kriterien zugrunde. Im Gegensatz zu einem Zementwerk werde jedoch eine Müllverbrennungsanlage mit dem Hauptzweck der Abfallbeseitigung betrieben. Eine Müllverbrennungsanlage diene hauptsächlich dem Zweck, Abfälle durch thermische Behandlung zu mineralisieren. Die Abwärmenutzung sei dagegen in der Regel nur ein Nebeneffekt.

Der Europäische Gerichtshof bewertet aber die Verbrennung von Abfällen in Müllverbrennungsanlagen im Hinblick auf die Einstufung als Abfallbeseitigung und Abfallverwertung nicht abschließend. Er wirft der Kommission allerdings vor, sie habe mit Ausnahme der Abwärmenutzung für eine Einstufung als Abfallverwertung nichts Substantielles vorgetragen. Solche Gesichtspunkte könnten beispielsweise ein positiver Marktwert der betreffenden Abfälle sein oder der Nachweis, dass es notwendig sei, bei einem Ausfall der betreffenden Abfälle den Betrieb der Anlage unter Verwendung von Primärenergiequellen fortzusetzen.

Die Anforderungen an eine Einstufung der Verbrennung von Abfällen in Müllverbrennungsanlagen als energetische Verwertung sind damit nicht abschließend bestimmt. Es lassen sich jedoch folgende Eckpunkte herleiten:

- Die Abfallverbrennungsanlage hat eine Energieversorgungsfunktion.
- Aus der Energieversorgungsfunktion ergibt sich die Notwendigkeit bei einem Rückgang von Abfällen den Betrieb unter Einsatz von Primärenergiequellen fortzusetzen (z.B. eine Müllverbrennungsanlage mit Energieversorgungsfunktion und Energieerzeugung in mehreren Kesseln, die teilweise mit Primärbrennstoffen und teilweise mit Abfall beschickt werden).

2 Abfallrechtliche Auswirkungen

a)

Festzuhalten ist, dass sich die Urteile nur auf die Anwendung der Abfallverbringungsverordnung (EWG) Nr. 259/93 beziehen. Sie betreffen daher ausschließlich die grenzüberschreitende Abfallverbringung, nicht aber die Entsorgung von Abfällen, die in der Bundesrepublik Deutschland anfallen und dort auch entsorgt werden.

b)

Für den Bereich der grenzüberschreitenden Abfallverbringung hat der EuGH die Hauptzweckbetrachtung des § 4 Abs. 3 und 4 KrW-/AbfG bei der Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung grundsätzlich bestätigt, hat aber die Kriterien, die das KrW-/AbfG und anknüpfend daran die Vollzugspraxis der Länder zur Durchführung dieser Hauptzweckbetrachtung anlegen, als europarechtswidrig verworfen und eigene europarechtliche Kriterien an die Stelle gesetzt. Eine Änderung dieser Kriterien könnte nur durch eine Änderung des europäischen Rechts, insbesondere der Abfallrahmenrichtlinie 75/442/EWG bzw. ihrer Anhänge herbeigeführt werden. Dazu gibt es einzelne Initiativen; eine Änderung ist jedoch nicht absehbar bzw. auch nicht zu erwarten.

Außerdem ist hervorzuheben, dass sich die Urteile nur auf die Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung bei der grenzüberschreitenden Abfallverbringung beziehen, nicht aber auf zulässige Einwandsgründe, die von Mitgliedstaaten gegen die Notifizierung der Verbringung von Abfällen zur Verwertung erhoben werden können. Möglicherweise wäre es durchaus zulässig, den Export bestimmter Abfallgemische in die betreffenden belgischen Zementwerke durch deutsche Behörden zu verhindern, wenn andere Einwandsgründe erhoben werden. Der EuGH weist in seinem Urteil ausdrücklich auf den Einwandsgrund in Art 7 Abs. 4, Buchstabe a, 5. Spiegelstrich hin, wonach der Export- und der Importstaat berechtigt sind, einen Einwand gegen die Verbringung von Abfällen zur Verwertung zu erheben, „wenn der Anteil an verwertbarem und nicht verwertbarem Abfall, der geschätzte Wert der letztlich verwertbaren Stoffe oder die Kosten der Verwertung und die Kosten der Beseitigung des nicht verwertbaren Anteils eine Verwertung unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht rechtfertigen.“ Um diesen Einwand im Einzelfall zu begründen, können auch solche Kriterien wie Heizwert, Schadstoffgehalt oder Vermischung von Abfällen herangezogen werden (s. Ziffer 50 des Urteils).

c)

Auf die Entsorgung von Abfällen, die innerhalb Deutschlands angefallen sind und auch hier entsorgt werden, bleiben die gesetzlichen Vorschriften des KrW-/AbfG, insbesondere § 4 Abs. 3 und 4 sowie § 6 weiterhin anwendbar. Das BMU sieht hier gegenwärtig keinen gesetzgeberischen Änderungsbedarf. Im Rahmen der für viele weitere Vorschriften des Gesetzes konstitutiven Abgrenzungen zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung ist daher weiterhin auf die Hauptzweckbetrachtung des § 4 Abs. 3 und 4 und innerhalb dieser Hauptzweckbetrachtung auf die dort genannten Kriterien abzustellen (für die energetische Verwertung § 4 Abs. 4 Satz 3: „Ausgehend vom einzelnen Abfall, ohne Vermischung mit anderen Stoffen, bestimmen Art und Ausmaß seiner Verunreinigungen sowie durch seine Behandlung anfallenden weiteren Abfälle und entstehenden Emissionen, ob der Hauptzweck auf die Verwertung oder die Behandlung gerichtet ist.“)

§ 6 KrW-/AbfG ist auf die energetische Verwertung innerhalb der Bundesrepublik Deutschland weiterhin anzuwenden. Hierzu ist anzumerken, dass es sich bei den Anforderungen in § 6 Abs. 2 rechtlich gesehen nicht um Kriterien zur Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung handelt, sondern um Anforderungen an die Zulässigkeit der energetischen Verwertung. Über solche Zulässigkeitsanforderungen hat der EuGH aber bislang noch nicht entschieden.

d)

Mittelbar und mittelfristig werden jedoch die EuGH-Urteile auch auf die Anwendung des KrW-/AbfG auf innerstaatliche Abfallentsorgungen Auswirkungen haben. Dies betrifft insbesondere die Auslegung des § 4 Abs. 3 und 4 KrW-/AbfG, da dort unbestimmte Rechtsbegriffe verwendet werden und den Behörden bei der Hauptzweckbetrachtung eine wertende Betrachtung auferlegt wird, die eine europarechtskonforme Auslegung bzw. Anwendung ermöglicht.

Dies betrifft insbesondere die Interpretation des Begriffs der „Verunreinigung“ in § 4 Abs. 4 sowie die Bedeutung des „einzelnen Abfalls“ bei der nach Hauptzweck wertenden Einstufung einer Entsor-

gungsmaßnahme als Abfallverwertung oder Abfallbeseitigung. Andererseits auf Grund des Luxemburg-Urteils starke Veränderungen bei der Bewertung der Verbrennung gemischter Abfälle in Müllverbrennungsanlagen auch innerhalb der Bundesrepublik Deutschland zu erwarten.

Andere Fragen bedürfen jedoch des Tätigwerdens des Gesetzgebers bzw. Ordnungsgebers. Dies betrifft insbesondere eine Überprüfung der Zulässigkeitsanforderungen an die energetische Verwertung in § 6 Abs. 2 KrW-/AbfG, insbesondere das Heizwertkriterium in § 6 Abs. 2 Nr. 1, sowie den Feuerungswirkungsgrad in § 6 Abs. 2 Nr. 2 KrW-/AbfG. Zur Erzeugung eines Energieüberschusses im Sinne der Anforderungen des EuGH ist mit Sicherheit nicht ein Heizwert von 11 000 kJ/kg des einzelnen unvermischten Abfalls erforderlich. Ebenso erfordert die Erfassung und Nutzung des größtenteils der gewonnenen Energie nicht unbedingt einen Feuerungswirkungsgrad der Anlage von 75 %. Zwar handelt es sich bei den Kriterien des § 6 Abs. 2 KrW-/AbfG nicht um Kriterien zur Abgrenzung zwischen Abfallverwertung und Abfallbeseitigung, sondern um Zulässigkeitsanforderungen an die energetische Verwertung. Faktisch wirken sich diese Zulässigkeitsanforderungen jedoch als Zwang zur Abfallbeseitigung aus, wenn für die betreffenden Abfälle keine vorrangigen stofflichen Verwertungswege zur Verfügung stehen.

Erforderlich erscheint darüber hinaus, die Einführung eines Vermischungsverbotes für besonders überwachungsbedürftige Abfälle auf der Grundlage einer Rechtsverordnung der Bundesregierung. Nur auf diesem Wege kann verhindert werden, dass besonders überwachungsbedürftige Abfälle mit anderen Abfällen vermischt werden, um sie kostengünstig im Ausland in Anlagen zur Mitverbrennung zu entsorgen, die nicht dem bundesdeutschen Standard für die Entsorgung besonders überwachungsbedürftiger Abfälle entsprechen.

e)

Das „Luxemburg“-Urteil ist von kommunaler Seite auch als Bestätigung der kommunalen Entsorgungszuständigkeit für Abfälle zur Beseitigung bewertet worden (Schink, a.a.O., S. 122). In der Tat wäre bei einer Bewertung jeglicher Verbrennung in Müllverbrennungsanlagen mit Abwärmenutzung als Abfallverwertung die Unterscheidung zwischen Abfallverwertung und -beseitigung praktisch aufgehoben worden und damit mittelfristig das kommunale Regime für die Beseitigung von Siedlungsabfällen grundlegend in Frage gestellt worden. Festzuhalten ist aber, dass sich der EuGH in den beiden Urteilen in keiner Weise mit den Überlassungspflichten an den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in § 13 KrW-/AbfG auseinandergesetzt hat. Mittelbar haben die Urteile aber abfallwirtschaftliche Auswirkungen, die natürlich auch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger betreffen.

3 Abfallwirtschaftliche Auswirkungen

Eine Analyse der abfallwirtschaftlichen Auswirkungen dieser Urteile mit Anspruch auf Vollständigkeit oder gar abschließende Bewertung wäre vermessen. Ich kann mich hier nur darauf beschränken, Aspekte zu beleuchten und tendenzielle Wirkungen aufzuzeigen, wobei es sich teilweise auch um gegenläufige Tendenzen handelt.

a)

Das Urteil des EuGH in Sachen „Belgische Zementwerke“ hat eindeutig eine Öffnung der grenzüberschreitenden Abfallverbringung von Abfällen zur Verwertung in Industrieanlagen und Kraftwerke zur Mitverbrennung zur Folge. Dies betrifft sowohl den Export solcher Abfälle aus der Bundesrepublik Deutschland als auch umgekehrt den Import entsprechender Abfälle aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in die Bundesrepublik Deutschland. Dabei spielt es m.E. keine Rolle, ob eine Vermischung oder Vorbehandlung entsprechender Abfälle in dem Herkunftsland oder in dem Importstaat vorgesehen ist.

Dies eröffnet Abfallerzeugern und Entsorgern, aber auch den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern neue Handlungsspielräume.

b)

Für Brandenburg ist hier insbesondere zu berücksichtigen, dass sich die Rechtsprechung des EuGH zur grenzüberschreitenden Abfallverbringung durch den Beitritt der Staaten Mittel- und Osteuropas zur Europäischen Union auch auf diese Staaten erstrecken wird. Hier eröffnen sich – wegen der kürzeren

Transportwege insbesondere zum Nachbarstaat Polen – neue Anreize zur grenzüberschreitenden Verbringung von Abfällen zur Verwertung in Mitverbrennungsanlagen.

Zwar ist in den Beitrittsverhandlungen vereinbart worden, dass die Warenverkehrsfreiheit für zur Verwertung bestimmte Abfälle bei einzelnen Beitrittskandidaten für einen Übergangszeitraum eingeschränkt sein soll. Insbesondere wird Polen seine Märkte für europäische Abfälle erst schrittweise in drei Stufen (Beitrittsdatum, 31.12.2007 und 31.12.2012) öffnen, um innerhalb dieser Übergangsfrist eine moderne Abfallwirtschaft aufbauen zu können. Verwertungsanlagen, die während des Laufs von Übergangsfristen noch nicht den europäischen Standards entsprechen, werden erst nach Ablauf dieser Fristen Verwertungsabfälle aus den übrigen Mitgliedstaaten annehmen dürfen. Solche Übergangsregelungen gelten jedoch nicht flächendeckend für alle Beitrittskandidaten. Außerdem ist die Befristung kürzer als es der Amortisationszeitraum für entsprechende Anlagen sein dürfte.

c)

Auf Grund der Tatsache, dass für die energetische Verwertung von Abfällen im Falle der grenzüberschreitenden Verbringung einerseits und im Falle der inländischen Entsorgung andererseits unterschiedliche – im letzteren Falle strengere – Voraussetzungen gelten, wird der Export von Abfällen in Mitverbrennungsanlagen im Ausland gefördert. Inwieweit dieser Effekt verstärkt wird durch das Fehlen weiterer einheitlicher Umweltstandards in den Mitgliedstaaten der Europäischen Gemeinschaft wird im Übrigen weitgehend davon abhängen, inwieweit die Richtlinie 2000/76/EG über die Verbrennung von Abfällen in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union gleichmäßig umgesetzt wird.

d)

In der Entsorgungs- und Vollzugspraxis innerhalb der Bundesrepublik Deutschland hat sich gegenwärtig bekanntlich allgemein verbreitet die Bewertung der Verbrennung unvorbehandelter gemischter Abfälle mit hohem kalorischen Potential in gewöhnlichen Müllverbrennungsanlagen und solchen Müllverbrennungsanlagen einen „Verwertungsstatus“ zuzuschreiben. Diese Praxis wird als indirekte Folgewirkung des „Luxemburg“-Urteils des EuGH sicherlich zurück gedrängt werden, wobei das Ausmaß dieser Entwicklung mit Sicherheit sehr wesentlich von der Praxis der Vollzugsbehörden der einzelnen Bundesländer abhängen wird. Grundsätzlich kann eine energetische Verwertung künftig nur in solchen Müllverbrennungsanlagen stattfinden, für die substantiell nachgewiesen wird, dass sie eine Energieversorgungsfunktion haben und auch ausfüllen und bei denen potenziell der Einsatz von Primärenergiequellen zur Aufrechterhaltung der Energieversorgungsfunktion technisch möglich und auch wirtschaftlich notwendig ist.

e)

Mit der Beendigung der willkürlichen Einstufung von Müllverbrennungsanlagen als Abfallverwertungsanlagen besteht auch die Chance, die irrationale Spaltung des Abfallmarktes für Siedlungsabfälle in einerseits Abfälle, die den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern gegen Zahlung einer Abfallgebühr überlassen und von diesen in Müllverbrennungsanlagen verbrannt werden, und andererseits von denselben Anlagenbetreibern zu Dumpingpreisen auf dem privaten Abfallentsorgungsmarkt akquirierten gemischten Gewerbeabfällen „zur Verwertung“ in denselben Müllverbrennungsanlagen aufzuheben.

f)

Gewerbeabfälle, die bislang im großen Umfang in Müllverbrennungsanlagen „verwertet“ wurden, können statt dessen im Wesentlichen zwei andere Wege gehen.

Entweder werden sie in Mitverbrennungsanlagen im Ausland exportiert. Hier ist aber als gegenläufiges Argument der Kostenfaktor des Transports und vor allem der erforderlichen Vorbehandlung zu berücksichtigen.

Zu erwarten ist, dass sie statt dessen im relevanten Umfang nunmehr wieder an den zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern als nicht verwertbarer Gewerbeabfall überlassen werden. Dadurch könnte es zu einer Zunahme der den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern überlassenen und von ihnen zu entsorgenden Gewerbeabfällen kommen, die insbesondere bei den abfallwirtschaftlichen Planungen in Bezug auf das Jahr 2005 zugrunde zu legenden Mengenprognosen relevant werden kann. Hier wird teilweise prognostiziert, dass es hinsichtlich im Jahr 2005 erforderlichen Vorbehandlungsanlagen durch die zusätzlich überlassenen Gewerbeabfälle zu Unterkapazitäten kommen wird (Schink, Umwelt und Planungsrecht, 2003, S. 124 mit weiteren Nachweisen).

Zumindest sind aber regional Auswirkungen zu erwarten bei denjenigen öffentlichen Entsorgungsträgern, bei denen es in der Vergangenheit zu einem starken Rückgang der Überlassung von Gewerbeabfällen gekommen ist und die über keine Müllverbrennungsanlagen verfügen, in denen bisher Gewerbeabfälle in größerem Umfang verwertet wurden. Für die brandenburgische Abfallwirtschaft scheint diese Entwicklung nicht besonders relevant zu sein, da es ausweislich der kommunalen Abfallbilanzen – vermutlich wegen der relativ niedrigen Abfallgebühren – in den vergangenen Jahren nicht zu einem radikalen Rückgang der Überlassung von gemischten Gewerbeabfällen an öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger gekommen ist.

g)

Indirekte Auswirkungen sind im Bereich der Siedlungsabfälle aus dem Gewerbe außerdem auf Grund der Verwertungsquoten in § 5 der Gewerbeabfallverordnung zu erwarten. Die Gewerbeabfallverordnung sieht vorrangig eine Getrennthaltungspflicht vor. Soweit eine Getrennthaltung in Ausnahmefällen wirtschaftlich nicht zumutbar oder technisch nicht möglich ist, können verwertbare Gewerbeabfallfraktionen vermischt werden. Vorbehandlungsanlagen zur Behandlung dieser vermischten Abfälle müssen eine Verwertungsquote von 85 % im Kalenderjahr erreichen, die bei Altanlagen bis Ende 2003 65 % und bis Ende 2004 75 % in Form einer Übergangsregelung eingeschränkt ist.

Nach den bisherigen Diskussionen mit der Praxis lassen sich derartige Verwertungsquoten nur erzielen, indem eine relativ große Mischfraktion erzeugt wird, die lediglich als hochkalorische Fraktion in Müllverbrennungsanlagen eingesetzt werden kann. Die Verschärfung der Voraussetzungen an die energetische Verwertung in Müllverbrennungsanlagen erschwert damit zugleich die Einhaltung der Verwertungsquote nach § 5 Gewerbeabfallverordnung. Ob hieraus eine unzumutbare Situation erwachsen wird, kann gegenwärtig noch nicht abgesehen werden. Alternative wäre, die Vermischung von Abfällen beim Abfallerzeuger möglichst zu vermeiden und durch Getrennthaltung hochwertige Verwertungswege zu beschreiten.

Nach Einschätzung des BMU ist gegenwärtig eine Bewertung der Auswirkungen diesbezüglich noch nicht möglich. Es bestehe gegenwärtig nicht die Absicht, die Gewerbeabfallverordnung zu ändern.

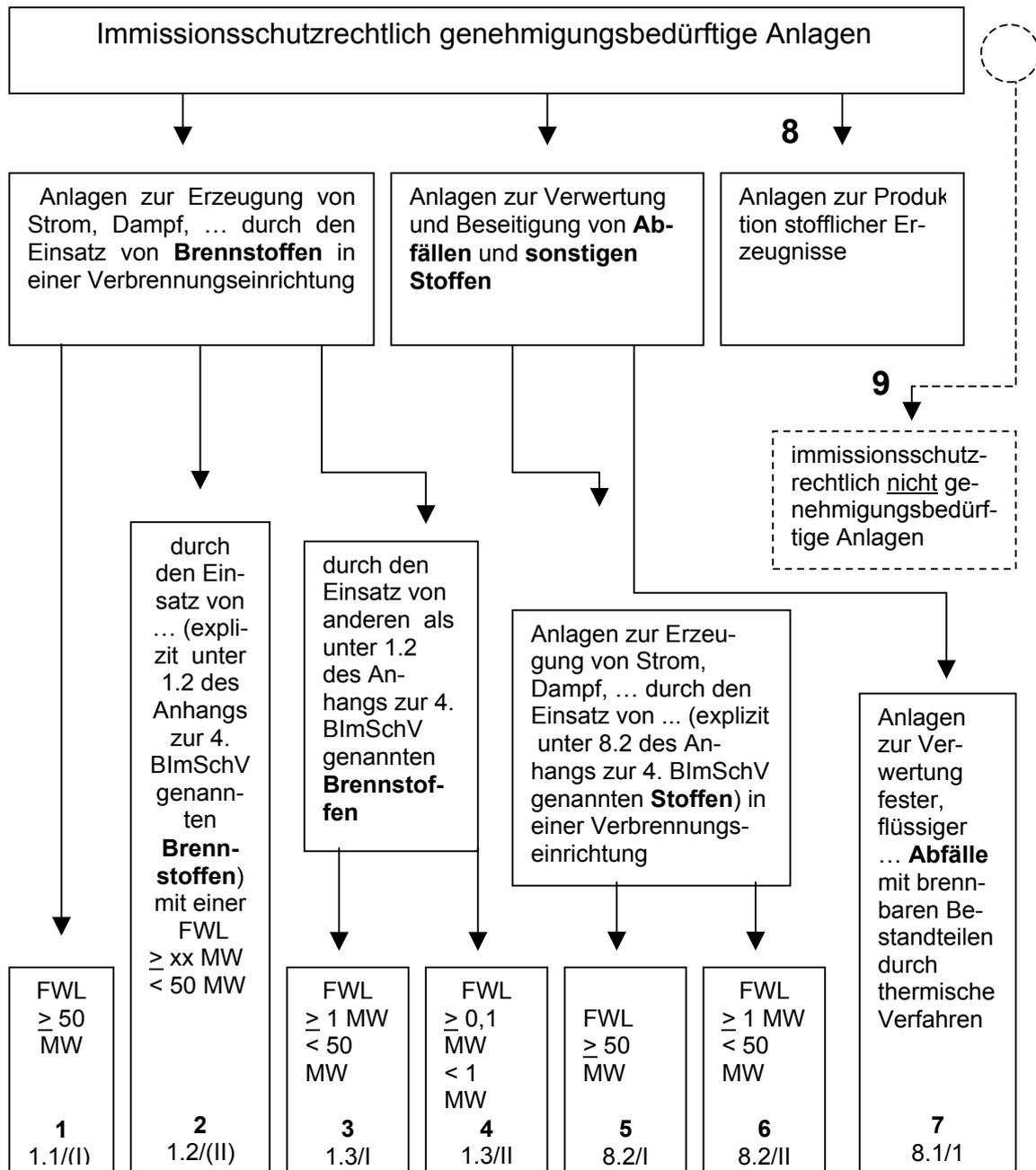
h)

Die im Rahmen dieses „Forums Hochkalorik“ diskutierten technischen Anlagenkonzeptionen sind mir nicht im einzelnen vertraut. Insgesamt schient mir aber der im Land Brandenburg verfolgte Weg Vorbehandlung von Siedlungsabfällen nach Teilströmen und der energetischen Verwertung des hochkalorischen Teilstroms in Anlagen mit Energieversorgungsfunktion gerade auf der Linie der Rechtsprechung des EuGH zu liegen.

Aktuelles zu verschiedenen Anforderungen an Anlagen zur Verbrennung, Mitverbrennung oder zur sonstigen thermischen Behandlung von brennbaren Stoffen

Jürgen Claus, Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg

Immissionsschutzrechtliche Systematik von Verbrennungs-, Mitverbrennungs- und Behandlungsanlagen



Rechtsgrundlagen für verfahrenstechnische und emissionsbegrenzende Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Anlagen jeweiligen Kategorie

Anlagenkategorie	Anlagenbetrieb ohne „Mitverbrennung“	Anlagenbetrieb bei Mitverbrennung oder ausschließlicher Verbrennung von Stoffen, deren Behandlung dem Anwendungsbereich der 17. BImSchV unterliegt
1	13. BImSchV	17. BImSchV *
2	TA Luft	
3	TA Luft	
4	TA Luft, 17. BImSchV **	
5	13. BImSchV, 17. BImSchV **	
6	TA Luft	
7	<i>ohne Anwendungsbereich</i>	17. BImSchV
8	TA Luft, ggf. 13. BImSchV	17. BImSchV *
9	1. BImSchV	<i>ohne Anwendungsbereich</i>

* sofern der „Mitverbrennungsanteil“ an der FWL 25% nicht übersteigt und keine unaufbereiteten gemischten Siedlungsabfälle eingesetzt werden, gelten „vereinfachende“ Regelungen

** sofern die Anwesenheit von Holzabfällen, die in Folge einer Behandlung oder einer Beschichtung halogenorganische Verbindungen oder Schwermetalle enthalten, nicht sicher auszuschließen ist, insbesondere bei Bau- und Abbruchholz

Vorschriften im Einzelnen

1) **Novelle der 17.BImSchV**

- Umsetzung der RL 2000/76/EG
- weitgehende Beibehaltung des bisherigen Anwendungsbereichs bei Ergänzung um gasförmige Stoffe
- Änderung der Ausnahmen vom Geltungsbereich in Umsetzung EU RL
- Klarstellung des Anwendungsbereichs der VO durch die ausführliche Definition der Begriffe „Verbrennung“ und „Mitverbrennung“
- Vergrößerung des Ermessensspielraums der Genehmigungsbehörden bei den Anforderungen an Anlieferung und Zwischenlagerung der Einsatzstoffe
- Festlegung von Höchstgrenzen für TOC (< 3 %) oder den Glühverlust (< 5 %) in der Rostasche als Maß für den erreichten Ausbrand
- Vereinfachung bei der Festlegung der Verbrennungstemperatur auf mindestens 850 bzw. 1.100°C; Präzisierung der Bestimmungen für den Nachweis der Voraussetzungen für eine niedrigere Verbrennungstemperatur
- für Mitverbrennungsanlagen werden feuerungstechnische Spezialforderungen lediglich im Hinblick auf Mindesttemperatur und Verweilzeit erhoben, ansonsten gelten die Regelungen der 13. BImSchV bzw. der TA Luft
- Festlegung eines Emissionswertes für Kohlenmonoxid von 50/100 mg/m³
- Festlegung von Emissionsgrenzwerten für bestimmte krebserzeugende Stoffe (As, Benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr
- Festlegung von speziellen, an der jeweiligen Technologie orientierten Grenzwerten für bestimmte Schadstoffe bei der „Mitverbrennung“ bis zu einem Anteil an der FWL aus Mitverbrennungsstoffen von 25 %

Darstellung am Beispiel der Tagesmittelwerte für Braunkohlenrostfeuerungen (Neuanlagen),
Werte in mg/m³ i.N., O₂ 6 %; in Klammern die Werte für Verbrennungsanlagen

FWL	1 bis < 10 MW	10 bis < 50 MW	50 bis 100 MW	>100 bis 300 MW	> 300 MW
<i>E-Parameter</i>					
SO ₂ / SO ₃	1.000 (50)	1.000 (50)	850 (50)	200 (50)	200 (50)
NO _x	500 (200)	400 (200)	400 (200)	200 (20)	200 (200)
CO	150 (50)	150 (50)	150 (50)	200 (50)	200 (50)

- Bei einem Mitverbrennungsanteil von mehr als 25 % oder für Schadstoffe ohne spezielle Festlegung des Emissionsgrenzwertes kommt die Mischungsregel sowohl für die Ermittlung des Emissionsgrenzwertes wie auch des Bezugssauerstoffgehalts zur Anwendung

$$C = \frac{(V_{\text{Abfall}} \times C_{\text{Abfall}}) + (V_{\text{Verfahren}} \times C_{\text{Verfahren}})}{(V_{\text{Abfall}} + V_{\text{Verfahren}})}$$

- Die Anforderungen an („Mono“)Verbrennungsanlagen gelten grundsätzlich uneingeschränkt wenn bÜ-Abfälle zu mehr als 40 % zur FWL beitragen oder wenn unaufbereitete gemischte Siedlungsabfälle mitverbrannt werden.
- Die Vorschriften zur Messung und zur Überwachung werden den EG – rechtlichen Regelungen angepasst. Darüber hinaus erfolgen verschiedene Klarstellungen.
- Übergangsregelungen:
Grundsätzlicher Bestandsschutz im Rahmen der geltenden Fassung der VO bis zum 28.12.2005; darüber hinaus verschiedene Sonderregelungen für spezielle Anlagen.
- Veröffentlichung der Novelle voraussichtlich im III. Quartal 2003.

2) TA Luft und 13. BImSchV

- Allgemeine und spezielle Regelungen zum Anlagenbetrieb für Mitverbrennungsanlagen, soweit keine speziellen Regelungen in der 17. BImSchV,
- allgemeine und spezielle emissionsbegrenzende Anforderungen als Grundlage für die Anwendung der „Mischungsregel“ und für die Verbrennung von Abfällen und Stoffen, die nicht dem Geltungsbereich der 17. BImSchV unterliegen,
- grundsätzlich wird nach dem Prinzip der risikoproportionalen Vorsorge ein Stufung der Anforderungen in der Reihenfolge (1. BImSchV) → TA Luft → 13. BImSchV → 17. BImSchV angestrebt.

Überblick zum Stand der Aufbereitungstechnologie - Möglichkeiten zur Steuerung des Schadstoffgehaltes in Sekundärbrennstoffen durch verschiedene Aufbereitungstechnologien

Dr.-Ing. Sabine Flamme, Prof. Dr.-Ing. Bernhard Gallenkemper

1 Einleitung

Die Mitverbrennung von Abfällen wird – bei zurzeit überwiegend schon vergleichbaren Anforderungen an die Abluftemissionen – ökologisch positiv bewertet. Sie kann je nach örtlichen Randbedingungen auch für Siedlungsabfälle in Verbindung mit mechanischen oder mechanisch-biologischen Aufbereitungsanlagen die wirtschaftlichste Entsorgungsoption darstellen. Von Weizsäcker führt z.B. aus, dass „...durch die Aufkonzentrierung der regenerativen Anteile in Sekundärbrennstoffen...“ „...die Erzeugung industriell genutzter Prozesswärme auf der Basis von Sekundärbrennstoffen ein sehr hohes Potenzial zur Begrenzung klimawirksamer Emissionen...“ aufweist [1].

Dem sich abzeichnenden zukünftigen Entsorgungseingpass ab 2005 kann durch eine sinnvolle Vernetzung der bestehenden und geplanten Entsorgungskapazitäten in Form von MVA, MBA und energetischer Verwertung mit gezielter Stoffstromlenkung entgegen gewirkt werden. Die energetische Verwertung von heizwertreichen Fraktionen stellt damit einen unverzichtbaren Bestandteil der zukünftigen Abfallwirtschaft dar. Ausreichende Kapazitäten sind bei den Kraft- und Zementwerken vorhanden und werden vor allem in der Zementindustrie schon intensiv genutzt. Auch im Kraftwerksbereich etabliert sich der Sekundärbrennstoffeinsatz.

Neben den eingesetzten Abfallarten sind die angestrebten Brennstoffeigenschaften für die Auslegung der Aufbereitungstechnik von entscheidender Bedeutung. Es wird dabei unterschieden, ob aus den Abfällen lediglich ein Vorprodukt (i.d.R. nicht konfektionierte heizwertreiche Fraktion), das einer weitergehenden Aufbereitung bedarf, oder ein endkonfektionierte Sekundärbrennstoff mit definierten Eigenschaften hergestellt werden soll. Im Folgenden werden an einem Beispiel Ergebnisse von Bilanzierungen zur Herstellung eines endkonfektionierte Sekundärbrennstoffs aus Gewerbe- bzw. Siedlungsabfällen dargelegt.

2 Schwermetallentfrachtung bei der Abfallaufbereitung

2.1 Methodisches Vorgehen in einer Aufbereitungsanlage

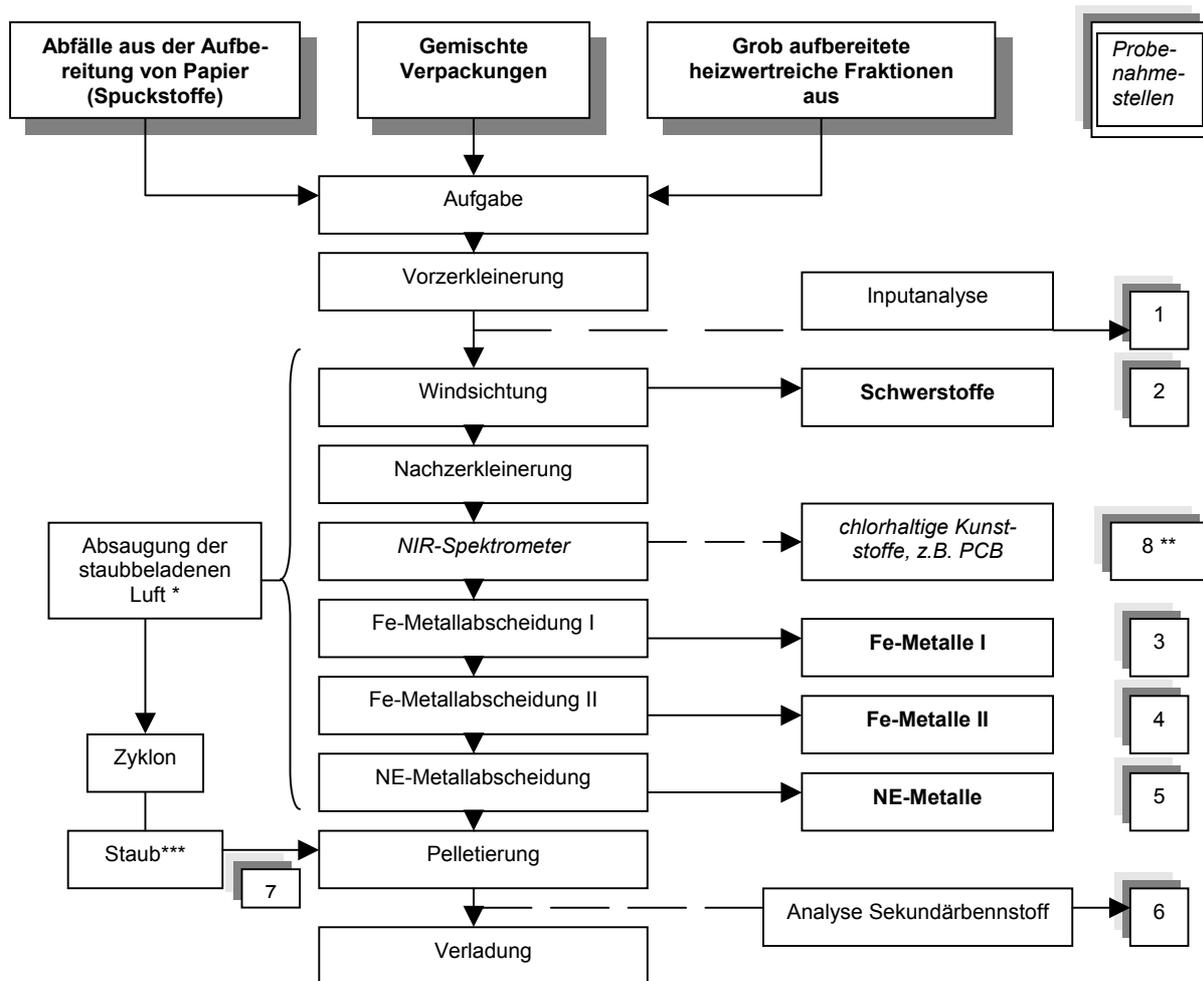
Im Rahmen der Bilanzierung in einer Abfallaufbereitungsanlage werden die Massenflüsse, die in das System ein- bzw. aus diesem austreten, quantitativ erfasst, z.B. als Fracht eines Stoffes „X“ in der Einheit „Menge je Zeiteinheit“. Im Einzelnen sind folgende Untersuchungsschritte durchzuführen:

- Bestimmung der Massenflüsse (Massenbilanzierung)
- Ermittlung der Stoffkonzentrationen in den Outputgütern
- Berechnung der Stoffflüsse über die Massen und Stoffkonzentrationen der Outputgüter

Die ermittelten Daten dienen als Basis für die Festlegung von Transferfaktoren (TF) für die Aufbereitungsanlage. Die Transferfaktoren beschreiben die Mengenverteilung der Stofffrachten des Inputguts auf die einzelnen Outputgüter. Aufbauend auf diesen Berechnungen können An- und Abreicherungs-faktoren (AF) für die untersuchten Stoffe ermittelt werden (nach [2]). Sie geben an, in welchem Maß ein Parameter in einer Fraktion gegenüber der Konzentration im Inputgut an- bzw. abgereichert wird und können sowohl massen- als auch energiebezogen dargestellt werden.

2.2 Durchgeführte Bilanzierungen in einer Aufbereitungsanlage

Es wurden drei getrennte Bilanzierungen mit Spuckstoffen, Gemischten Verpackungen sowie einer grob aufbereiteten heizwertreichen Fraktion aus Siedlungsabfällen in einer Sekundärbrennstoffproduktionsanlage durchgeführt (Grundfließbild einschließlich der in die Bilanzierungen eingegangenen Outputgüter: Abbildung 1)



* die Absaugung erfolgt an den Anlagenpunkten: Windsichtung, Nachzerkleinerung, NE-Metallabscheidung sowie sämtlichen Bandübergabestellen

** die Probenahme stelle 8 war nur versuchsweise bei der Untersuchung mit grob aufbereiteten heizwertreichen Fraktionen aus Siedlungsabfällen eingerichtet

*** gesamte Staubmenge nach 6 Stunden, 2 bzw. 3 Tagen

Abb. 1: Für die Stoffstrombilanz festgelegtes Probenahmeschema [3]

Für die Beprobung der einzelnen Güter wurden folgende Festlegungen getroffen:

- die Beprobung erfolgt jeweils über einen Zeitraum von 6 h
- es werden alle ½ h Einzelproben je Gut von ca. 20 bis 100 l (je nach Korngröße des Gutes) entnommen
- bei der Entnahme der Proben ist zu beachten, dass der gesamte Gutstrom (d.h. beispielsweise die gesamte Breite des Förderbandes) in die Probenahme einbezogen wird
- aus den Einzelproben werden Tagesmischproben je Gut hergestellt (ca. 240 l bis 1 m³).

Das beschriebene Vorgehen ermöglicht die Abbildung der Stoffflüsse eines ganzen Versuchstages. Zur besseren Reproduzierbarkeit der Ergebnisse wurden die Untersuchungen je Abfallart an drei aufeinanderfolgenden Tagen wiederholt.

2.3 Ergebnisse der Bilanzierung am Beispiel der An-/Abreicherungs-faktoren

Die Ergebnisse aus den drei Aufbereitungsversuchen werden mit den gemittelten energiebezogenen An-/Abreicherungs-faktoren in Abbildung 2 dargestellt. Sie stellen aufgrund der Komplexität der Fragestellung zunächst eine Tendenz für das Verhalten der Stoffe dar.

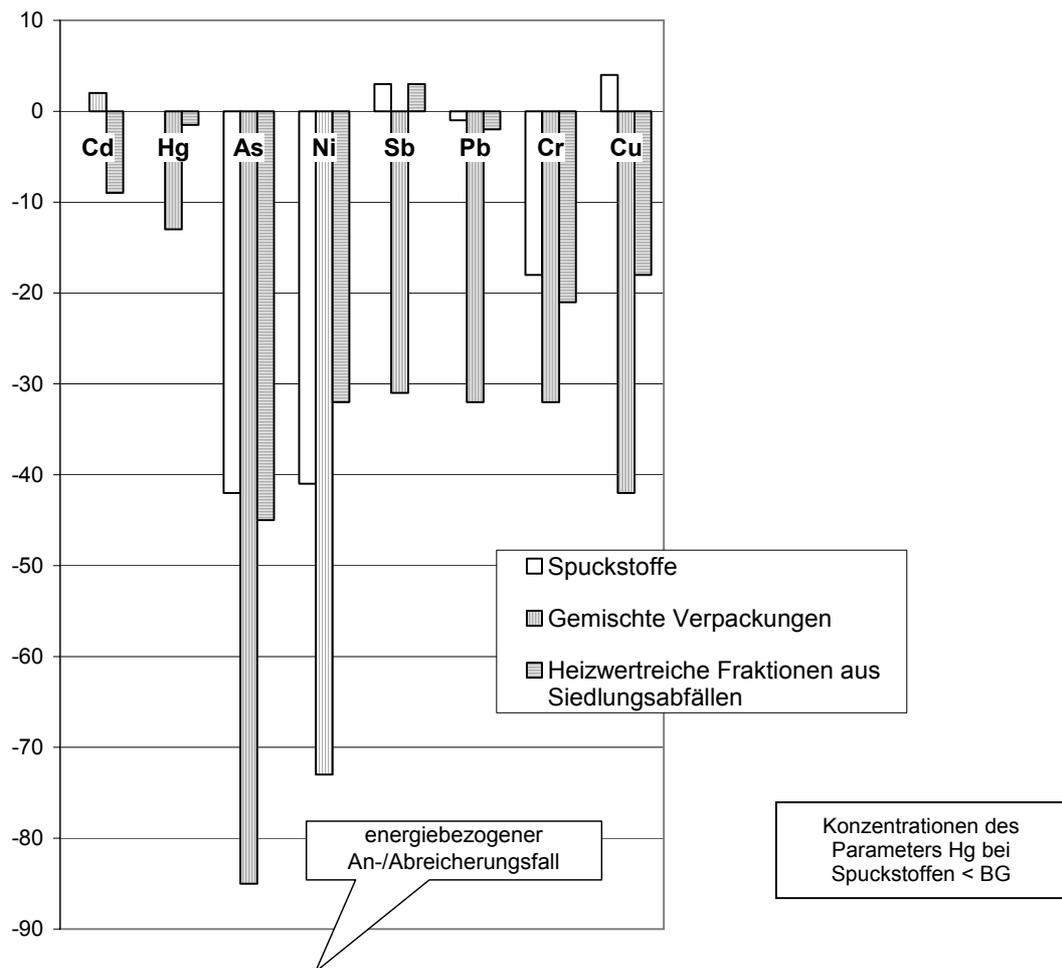


Abb. 2: Gegenüberstellung der mittleren energiebezogenen An-/Abreicherung in der Fraktion Sekundärbrennstoffe aus den durchgeführten Aufbereitungsversuchen [Schema nach 3]

Es zeigen sich bei den Stoffen Quecksilber, Cadmium und Antimon teilweise kein oder nur ein geringes Abreicherungspotenzial. Eine Ausnahme bildet die relevante Antimonabreicherung im Sekundärbrennstoff aus Gemischten Verpackungen. Beim Quecksilber ist zu beachten, dass in allen Outputgütern bei der Untersuchung mit Spuckstoffen und in fast allen bei der Untersuchung mit grob aufbereiteten heizwertreichen Fraktionen aus Siedlungsabfällen die Quecksilberkonzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze (bei 0,2 mg/kg) liegen. Bei der Aufbereitung von Gemischten Verpackungen mit höheren Ausgangskonzentrationen reichert sich Quecksilber in der Fe-Fraktion bzw. teilweise im Schwerstoff an.

Die Stoffe Cadmium sowie Antimon finden sich zum großen Teil in Kunststoffen, die im Sekundärbrennstoff angereichert werden. Im Rahmen der Untersuchung mit grob aufbereiteten heizwertreichen Fraktionen aus Siedlungsabfällen wurde versuchsweise hinter der Nachzerkleinerung ein NIR-Spektrometer für die Erkennung von chlorhaltigen Kunststoffen, z.B. PVC, in die Anlage integriert. Es zeigen sich durch die Ausschleusung dieser Kunststofffraktion erstmals Abreicherungen beim Parameter Cadmium.

Verbessern ließen sich die Abreicherungsfaktoren z.B., wenn das NIR-Spektrometer direkt nach der Schwerstoffabscheidung eingesetzt würde, was jedoch im Rahmen des Aufbereitungsversuches nicht möglich war. Antimon ist in langlebigen Kunststoffen oder elektronischen Geräten zu finden, die zum großen Teil über die Schwerstofffraktion abgetrennt werden (daher höhere Abreicherungen im Sekundärbrennstoff aus Gemischten Verpackungen). Es befindet sich jedoch auch als Katalysator in PET-Kunststoffen, die im Sekundärbrennstoff konzentriert werden. Für den überwiegenden Anteil der untersuchten Stoffe ist jedoch festzustellen, dass ein hohes Abreicherungspotenzial im Sekundärbrennstoff bei allen untersuchten Abfällen vorliegt.

Aufgrund des höheren Stoffinventars der Gemischte Verpackungen und der durch die Aufbereitung erzielten Heizwerterhöhung fallen die Abreicherungsfaktoren im Vergleich zu den anderen Abfällen deutlich höher aus. Bei diesem Inputmaterial kommt der Schwerstofffraktion ein bedeutender Einfluss zu. Über sie werden z.B. sehr grobstückige Teile (Spielzeug, sonstige Hartkunststoffe, Elektrogeräte, Schuhe, Sprühdosen, Batterien, teilweise Organik etc.) aus dem System ausgeschleust. In diesem Outputgut konzentrieren sich daher Stoffe (z.B. Arsen, Nickel, Antimon) auf, die überwiegend in Elektronikgeräten und langlebigen Kunststoffen enthalten sind.

3 Zusammensetzung eines endkonfektionierten Sekundärbrennstoffs

Im Hinblick auf die Verwertung ist neben den Heizwerten, den Inhaltsstoffen auch die stoffliche Zusammensetzung des Sekundärbrennstoffs ausschlaggebend. So ist vor allem in Kraftwerken die Flugfähigkeit des Brennstoffs zu gewährleisten. Aus diesem Grund wurden im endkonfektionierten Sekundärbrennstoff (< 40 mm) durch Siebung und Sortierung folgende „mögliche Problemstoffe in Bezug auf die Flugfähigkeit“ bestimmt:

- Fe-Metalle,
- NE-Metalle,
- Holz,
- Hartkunststoffe,
- Styropor.

In den folgenden Abbildungen 3 und 4 ist jeweils die Zusammensetzung des Sekundärbrennstoffs < 40 mm aus Hausmüll und Sperrmüll/Gewerbeabfall zusammengestellt.

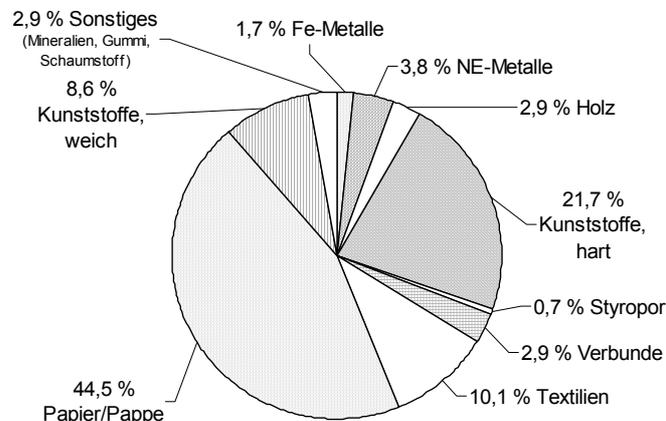


Abb. 3: Zusammensetzung des Sekundärbrennstoffs (<40 mm) aus Hausmüll [Nachzeichnung aus 4]

Beide Sekundärbrennstofftypen zeigen ähnliche Zusammensetzungen. Der überwiegende Teil besteht aus Papier, Kunststoffen (weich) und Textilien. Ca. ein Drittel des Sekundärbrennstoffs setzt sich aus Fraktionen zusammen, die als „mögliche Problemstoffe in Bezug auf die Flugfähigkeit“ beim Einsatz im Kraftwerksprozess bezeichnet werden könnten. Der Hartkunststoffanteil beträgt 22 bzw. 26 %. Dieser Anteil wurde auch durch weitere Untersuchungen bestätigt. Holz war zu 3 bis 6 % enthalten. Bei den hier dargestellten NE-Metallen (im Sekundärbrennstoff aus Hausmüll 3,8 %) handelt es sich zum größten Teil um beschichtete Folien, die nicht unbedingt als „nicht flugfähig“ einzuordnen sind.

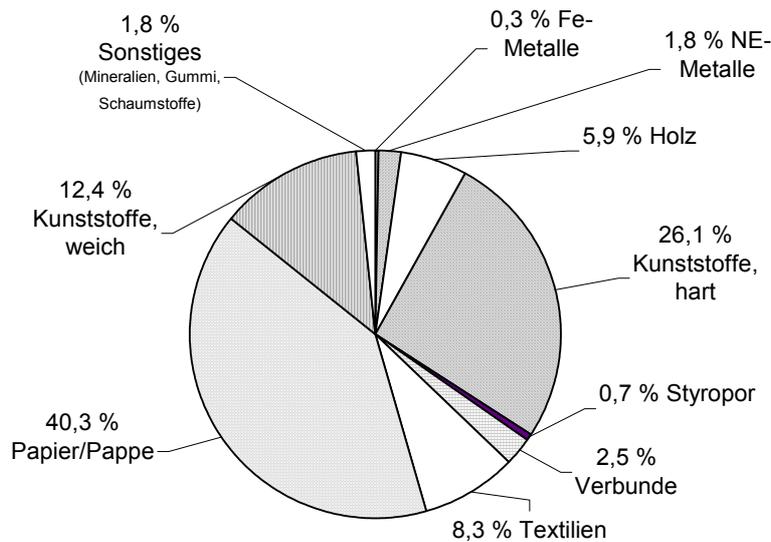


Abb. 4: Zusammensetzung des Sekundärbrennstoffs (<40 mm) aus Sperrmüll/Gewerbeabfall [Nachzeichnung aus 4]

4 Fazit

- Für den überwiegenden Anteil der Schwermetalle ist ein hohes Abreicherungspotenzial bei der Aufbereitung zu Sekundärbrennstoffen festzustellen. Es lassen sich durch die Aufbereitung überwiegend Stoffe reduzieren, die in Metallen, Elektroschrott und langlebigen Kunststoffen enthalten sind. Die Höhe der An-/Abreicherungsfaktoren ist abhängig von der Zusammensetzung des Inputmaterials, seiner Schadstoffbelastung sowie der eingesetzten Aufbereitungstechnik.
- Neben den Inhaltsstoffen ist für eine Verwertung der Sekundärbrennstoffe auch die stoffliche Zusammensetzung wichtig. Erste Ergebnisse dazu liegen vor. Es bleibt abzuwarten, wie sich der Sekundärbrennstoff bei Verbrennungsversuchen verhält. Ausgehend von den Erfahrungen aus diesen Versuchen sind dann ggf. Optimierungen bei der Sekundärbrennstoffproduktion zu treffen. Denkbar wären z.B. weitere Vorabtrennung spezieller Fraktionen (z.B. Holz, Hartkunststoffe) oder Optimierung der NE-Abscheider.
- Durch Optimierung der Aufbereitungstechnik wird weiter daran gearbeitet, die Qualität der Sekundärbrennstoffe zu verbessern. Dies bezieht sich sowohl auf die Schwermetallgehalte als auch die brennstoffspezifischen Parameter (Zusammensetzung, Korngröße etc.). Mit einer verbesserten Einstellung von Fe- und NE-Abscheidern aber auch der Windsichtung lassen sich z.B. die großen Streuungen der Metallgehalte im Sekundärbrennstoff minimieren. Durch den Einbau von zusätzlich Aggregaten wie Nahinfrarot-Spektrometern sind spezifische Materialien mit erhöhten Stoffgehalten, z.B. PVC, besser abzuscheiden. Bei optimierter Aufbereitungstechnik können auch weitere Abfälle mit einem höheren Stoffinventar aufbereitet werden.

Literaturangaben

- [1] Weizsäcker von, E. U. (2002): Abfallwirtschaft und Ressourcenschutz, in Unterlagen zu den 5. Wetzlarer Abfalltagen, Wetzlar 2002
- [2] Schachermayer, E., Lahner, T., Brunner, P. H. (1998): Stoffflussanalyse und Vergleich zweier Aufbereitungstechniken für Baurestmassen, Umweltbundesamt Wien (Hrsg.), Monographien Band 99, Wien 1998
- [3] Flamme, S. (2002): Energetische Verwertung von Sekundärbrennstoffen in industriellen Anlagen - Ableitung von Maßnahmen zur umweltverträglichen Verwertung, Dissertation an der BUGH Wuppertal, Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft, Band 5, ISBN 3-9806149-4-8, Münster 2002
- [4] Flamme, S., Grundmann, Th. (2003): Praktische Erfahrungen bei der Sekundärbrennstoffherstellung, Münsteraner Schriften zur Abfallwirtschaft, Band 6, ISBN 3-9806149-5-6, Münster 2003

Holding Nehlsen AG

Herr Oberländer

1 Kurzvorstellung Unternehmen

1.1 Unternehmensgruppe NEHLSSEN

Nehlsen ist ein mittelständisch familiengeführtes Unternehmen für Entsorgungs- und Verwertungs-lösungen, für Transport- und Logistikaufgaben sowie für das Facility Management mit Leistungen der Gebäudebewirtschaftung, Sicherheitstechniken und -dienstleistungen. Die in Bremen ansässige Holding, die seit dem 01.07.2001 als **Nehlsen AG** firmiert, bündelt alle Aktivitäten und ist die Drehscheibe für Informationen, Konzepte und Entwicklungen. Die Aktien der Nehlsen AG befinden sich zu 100 Prozent in Familienbesitz. Im Vorstand wird die Nehlsen AG von Dipl.-Ing. Peter Hoffmeyer (Vorsitzender) und Dipl.-Ing. Jens Bruns vertreten. Den Vorsitz des Aufsichtsrats hat Frau Ilse Nehlsen übernommen.

Bundesweit arbeitet Nehlsen mit über 1.100 Spezialfahrzeugen und über 70 eigenen Abfallbehandlungsanlagen für die gesamte Palette der modernen Kreislauf- und Abfallwirtschaft. Dazu sind alle operativen Nehlsen-Unternehmen als Entsorgungsfachbetriebe und nach DIN EN ISO 9002 zertifiziert. Das 1923 gegründete Unternehmen arbeitet heute in der Bundesrepublik an fast 40 Standorten mit sechs größeren Regionalgesellschaften und beschäftigt hier rund 3.700 Mitarbeiter. Zusätzlich engagiert sich Nehlsen in Lettland, Polen, Tschechien, Bulgarien, Südafrika, Mozambique, Namibia und Angola. Seit Anfang 2001 unterhält Nehlsen auch ein eigenes Büro in Hong-Kong. Neue Aktivitäten sind zudem in Cuba angelaufen und in der Türkei, sowie in Lateinamerika geplant. In den ausländischen Tochterunternehmen sind zusammen rund 2.500 Mitarbeiter beschäftigt.

1.2 Standorte

Standorte Bundesrepublik

Bundesland	Standorte
Bayern	Bamberg
Baden-Württemberg	Schwäbisch-Gmünd
Berlin	Berlin-Pankow
Brandenburg	Cottbus
Bremen	Bremen Bremerhaven
Mecklenburg-Vorpommern	Bad Doberan Barth Grimmen Neubrandenburg Ribnitz-Damgarten Rostock Samtens/Rügen Sassnitz Schwerin Stralsund
Niedersachsen	Brake Loxstedt Oldenburg Osterholz-Scharmbeck
Sachsen	Bautzen Dresden Lauta Meissen Pirna Radeberg Radebeul Steinbach
Sachsen-Anhalt	Blankenburg Amsdorf

Standorte Ausland

Land / Staat	Standorte
Angola	Luanda
Bulgarien	Haskovo Kasanlak Stara Zagora
	Trijavna
Kuba	Havanna
Lettland	Riga
Mozambique	Maputo
Namibia	Windhoek
Polen	Gdynia
Südafrika	Pretoria
Tschechien	Trinec Ostrava
Hong-Kong	Hongkong

1.3 Geschäftsfelder

Geschäftsfeld Abfallwirtschaft

- Abfall- Sammlung
Transport
Verwertung
Beseitigung
- Gewerbe-/Industrie- /Sonderabfallentsorgung
- Kommunalentsorgung
- Anlagen-Planung / -Bau / -Betrieb
- Betriebsführungs- / Betreibermodelle

Geschäftsfeld Facility-Management

- Sicherheitstechnik / -dienstleistungen
- Home-Security
- Gebäudeleittechnik
- Bauplanung
- Infrastrukturelle Dienstleistungen
- Engineering / Consulting

Geschäftsfeld Handel und Logistik

- Fahrzeug-Management
- Internationaler Rohstoffhandel
- Waren-Einkauf / Just-in-time-Lieferung
- Transporte

Geschäftsfeld Weitere Dienstleistungen

- EDV-Software / -Dienstleistungen
- Werkstattdienst
- Kanal-Service
- Straßen- / Objektbeleuchtung
- Straßen- / Platzreinigung
- Galvanische Oberflächenbehandlung

2 Kurzvorstellung Anlage(n) / Vorhaben

2.1 Erläuternde Darstellung des Referenzobjektes MBS-Anlage Rügen

- Mechanisch-Biologische Stabilisierungsanlage auf der Insel Rügen -



Nehlsen-MBS Container zur biologischen Stabilisierung

2.1.1 Historie

Nach der Schließung der Deponien auf Rügen schrieb der Eigenbetrieb des Landkreises, die Abfallwirtschaft für Rügen (AfR), 1997 die Verwertung der Siedlungsabfälle europaweit aus.

Die Nehlsen Entsorgungs GmbH Rügen bewarb sich um diese Dienstleistung und erhielt den Zuschlag im August 1998. Gemeinsam mit dem AfR entwickelte Nehlsen ein integriertes Abfallwirtschafts-konzept.

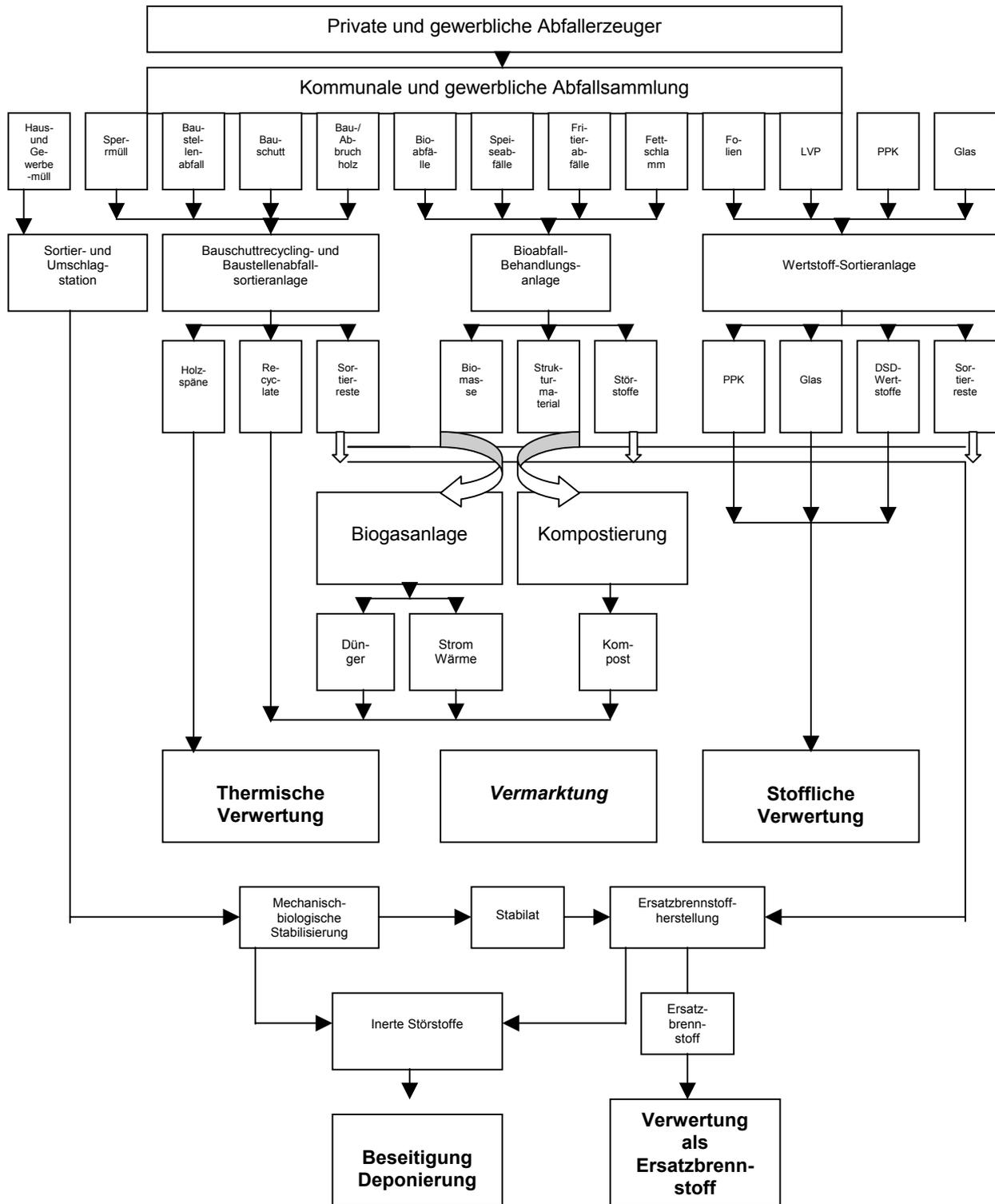


Abb. 1: Abfallwirtschaftskonzept Rügen (schematische Nachzeichnung)

Einen wesentlichen Teil dieses Abfallkonzeptes stellt die mechanisch-biologische Abfallbehandlung dar, die seit dem 29.09.1999 in Samtens auf der Insel Rügen von der Nehlsen Entsorgungs GmbH Rügen betrieben wird. Diese Anlage ist die erste grosstechnische MBS Mecklenburg-Vorpommerns.

- Leistungsart, -umfang und -zeit

Die von Nehlsen erbrachte Leistung im Rahmen der MBS beinhaltet die Übernahme, Behandlung und Verwertung der Restabfälle des Landkreises Rügen. Die Leistungszeit beläuft sich auf 11,5 Jahre. Zum Leistungsumfang von Nehlsen gehören Konzeption, Planung, Bau und Betrieb der MBS. Die Maschinenteknik stammt von den Firmen AMB, Westeria und Kahl.

- Planung und Genehmigungsverfahren

Tab. 1: Dauer der Planung und Genehmigung

Planung und Genehmigung	
1997	europaweite Ausschreibung des AfR für die „Verwertung von Siedlungsabfällen“
August 1998	Zuschlag für die Nehlsen Entsorgungs GmbH Rügen
15.12.1998	Antrag zur Genehmigung der mechanischen Aufbereitung gem. § 16 BImSchG
13.04.1999	Antrag zur Genehmigung der biologischen Stabilisierung gem. § 16 BImSchG
16.07.1999	Erteilung der Genehmigung für die mechanische Aufbereitung durch das Staatliche Amt für Umwelt-, Natur- und Klimaschutz Stralsund
02.08.1999	Erteilung der Genehmigung für die biologische Stabilisierung durch das Staatliche Amt für Umwelt-, Natur- und Klimaschutz Stralsund
Bau und Inbetriebnahme	
Juni 1999	Baubeginn der mechanischen Aufbereitung / Halle war bereits vorhanden
Juli 1999	Baubeginn der biologischen Stabilisierung
09.08.1999	Start des Probetriebes der Stabilisierung
23.08.1999	Start des Probetriebes der mechanischen Aufbereitung durch den Anlagenhersteller
29.09.1999	Einweihung und Inbetriebnahme

2.1.2 Anlagenbeschreibung

Die MBS Rügen besteht aus einem biologischen Verfahrensschritt zur Trocknung des Hausmülls sowie aus einer anschließenden mechanischen Aufbereitung zum Sekundärbrennstoff CALOBREN®.

- Biologische Stabilisierung

Der Input in die mechanisch biologische Stabilisierung auf Rügen besteht aus Hausmüll sowie hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen. Es werden ca. 13.000 Mg/a Abfall stabilisiert.

Das Material wird in einer Umschlaghalle entladen. Grobe Störstoffe wie Metallteile, Teppiche etc. werden von einem Bagger aussortiert. Anschließend wird der vorgesichtete Abfall in ein Vorzerkleinerungsaggregat aufgegeben. Über den Austragsförderer wird das auf < 300 mm vorzerkleinerte Material direkt in die Stabilisierungs - Container aufgegeben. Die Container sind oberhalb des Containerbodens mit einem Rost ausgerüstet, welcher der von unten eingblasenen Stabilisierungsluft ermöglicht, den Abfall gleichmäßig zu durchströmen. Jeder Container wird mit ca. 11 Mg vorzerkleinertem Material beschickt. Täglich werden so 4 Container befüllt. Zur Stabilisierung werden jeweils zwei Container übereinandergestapelt und jeder Container über flexible Schläuche an das Zu- und Abluft-System angeschlossen. Ein Blockheizkraftwerk erwärmt die zugeführte Luft. Diese wird durch Radialventilatoren mit einem Volumenstrom von 1.000 m³ (i.N.tr.)/h den Containern zugeführt. Die Abluft wird über zwei Sammelleitungen und zwei Stützgebläse mit einem Nennvolumenstrom von je 10.000 m³ (i.N.tr.)/h den beiden Biofiltern zugeführt.

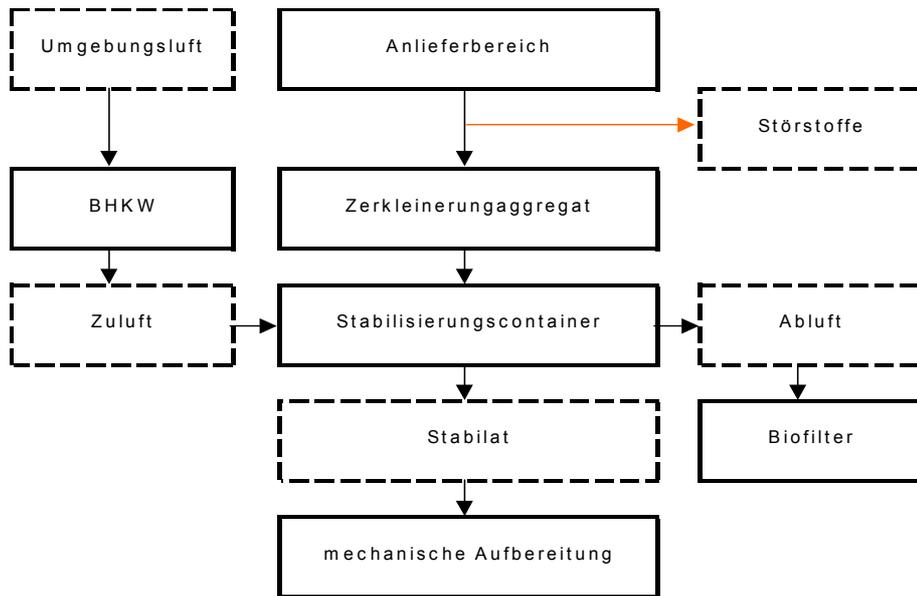


Abb. 2: Biologische Stabilisierung

- Mechanische Aufbereitung

Das erzeugte Stabilat wird nun in den Stabilisierungscontainern mittels eines Abrollkippers in die Sekundärbrennstoffaufbereitung gefahren. In einem eigens zur kurzzeitigen Zwischenlagerung geschaffenen Bunkerbereich wird der Container entleert. Im Flachbunker können bis zu acht Container bereitgestellt werden.

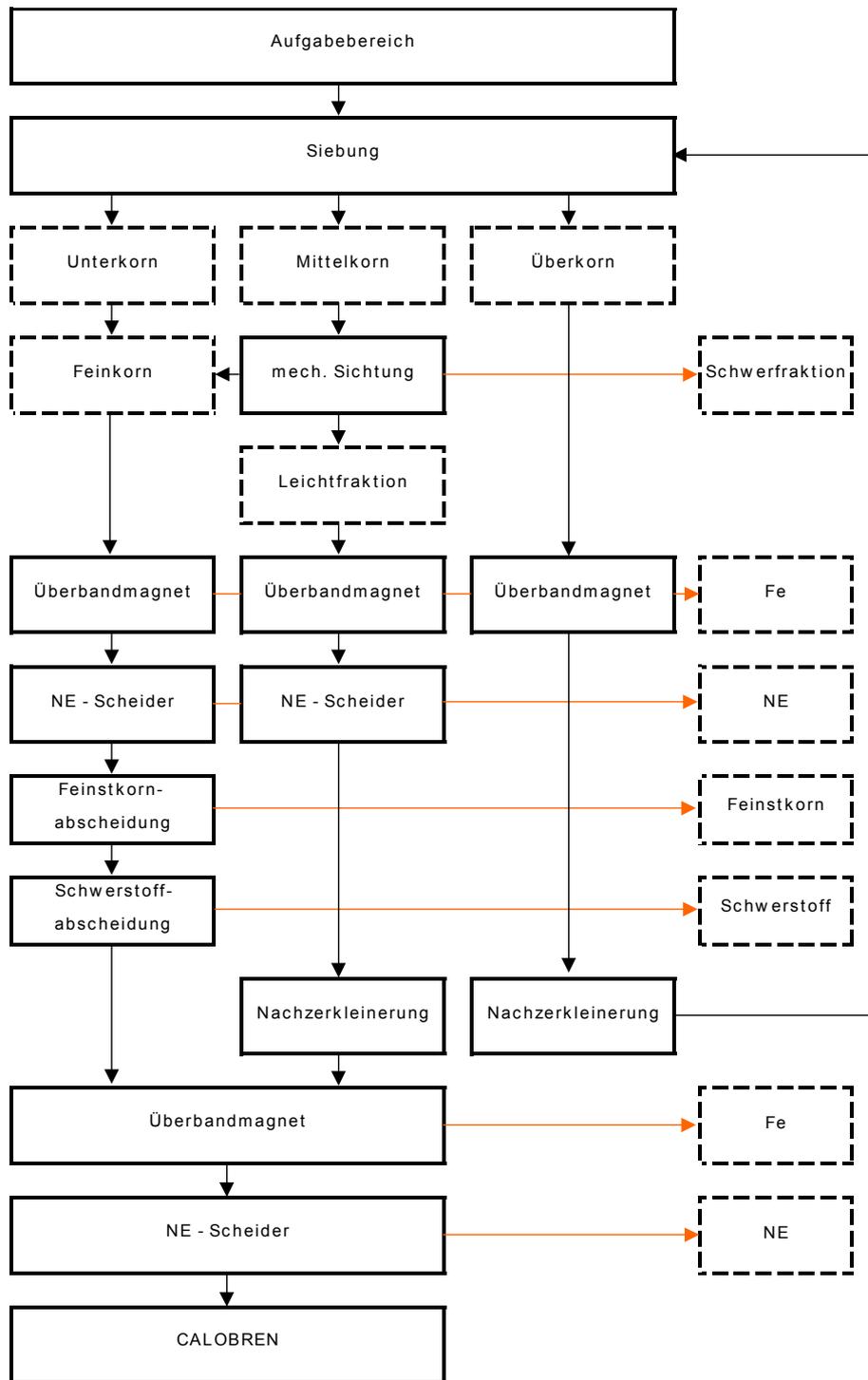
Vom Aufgabeband gelangt das Material über den Steigförderer und ein Förderband zur Siebung. Dort wird der Inputstrom in die drei Materialströme Unterkorn, Mittelkorn und Überkorn separiert.

Das Überkorn wird Fe – entfrachtet, anschließend nachzerkleinert und dem Trommelsieb wieder zugeführt.

Das Unterkorn wird Fe- und NE – entfrachtet. Der mineralische Feinstkornanteil sowie die glashaltige Schwerfraktion werden ausgeschleust.

Das Mittelkorn gelangt zur mechanischen Sichtung. Hier wird die Schwerfraktion ausgeschleust. Der noch verbliebene Feinkornanteil wird abgesiebt und dem Materialstrom Unterkorn zugeführt. Die heizwertreiche Leichtfraktion gelangt über ein Förderband zu einem Überbandmagnetscheider sowie zu einem NE – Abscheider, an welchen die Fe- und NE-Metalle ausgeschleust werden. Die Fe- und NE- bereinigte Fraktion wird über ein Förderband dem Nachzerkleinerer zugeführt. Die zerkleinerte Fraktion wird nochmals über einen Überbandmagnetscheider sowie einen NE – Scheider geführt, um den durch die Zerkleinerung freigesetzten Metall - Feinanteil auszuschleusen. Die metall- und glasfreie Leichtfraktion wird als Sekundärbrennstoff CALOBREN® ihrer Verwertung zugeführt.

Abb. 3: Mechanische Aufbereitung



- Technische Daten

Tab. 2: Technische Daten MBS Rügen

Abfallmenge Input	13.000 Mg/a
Anlagenkapazität biologische Stabilisierung	15 000 Mg/a
Anlagenkapazität mechanische Aufbereitung	30 000 Mg/a
Betriebsstunden	ca. 4.060 h/a

2.1.3 Verwertung

Die MBS Rügen hat laut Vertrag eine Verwertungs- und Verminderungsquote von 70 % (Massenprozent) zu erreichen. Gemäß Anlagenauslegung können 80 % Quote erreicht werden

Bei der biologischen Stabilisierung wird der Input durchschnittlich um 20 M% reduziert. Das Material wird im Zuge der mechanischen Behandlung von Fe – und NE – Metallen entfrachtet, welche einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Hierbei handelt es sich um ca. 6 M%. 54 M% des Inputs gehen nach der Aufbereitung als Sekundärbrennstoff Calobren® zur Verwertung in das Zementwerk Rüdersdorf. Die ausgeschleusten Störstoffe gehen zur Deponierung.

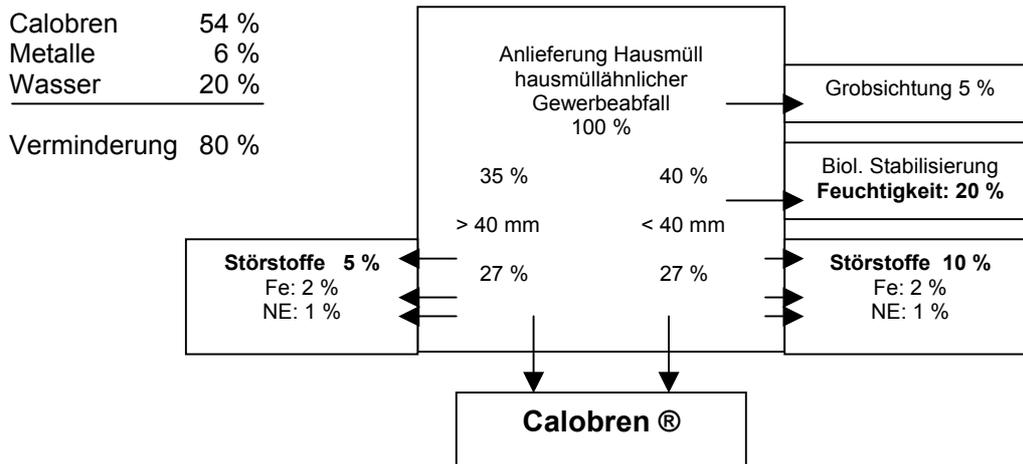


Abb. 4: Massenbilanz mechanisch – biologische Abfallbehandlung Rügen (schemat. Nachzeichnung)

2.1.4 Qualitätssicherung und wissenschaftliche Begleitung

Um die Brennstoffqualität zu überwachen sowie die Einhaltung der Verwerter – Grenzwerte gewährleisten zu können wird eine regelmäßige Probenahme und chemische Analyse von dem unabhängigen und akkreditierten Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH (IUL) durchgeführt.

Hierzu werden in genau definierten Zeitabständen von einem Mitarbeiter des Labors repräsentative Proben vom erzeugten Sekundärbrennstoff gezogen, welche dann im Labor auf Parameter wie Heizwert, Asche- und Wassergehalt sowie auf eine breite Schwermetallpalette hin untersucht werden.

Die wissenschaftliche Begleitung während der gesamten Inbetriebnahme wurden vom Institut für Kreislaufwirtschaft, Bremen durchgeführt. Bei diesem Institut – ein gemeinsames Projekt des Entsorgungsunternehmen Nehlsen und der Hochschule Bremen - handelt es sich um ein Aninstitut an der Hochschule Bremen. In diesem Rahmen hat das Institut die Möglichkeit, auf das Know – How, das Potential und die technische Infrastruktur der Hochschule zurückzugreifen.

Zu den durchgeführten Untersuchungen gehörte die genaue Überwachung der Stabilisierungserfolge sowie die Untersuchung der Brennstoffqualität. Neben chemischer Analytik in Eigenüberwachung fanden auch umfangreiche Sortieranalysen des Produktes statt, um eine weitgehende Metall- und Glasfreiheit von Calobren® sicherstellen zu können.

Im Bereich Forschung und Entwicklung führt das Institut für Kreislaufwirtschaft umfangreiche Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit und Eignung von verschiedenen Aufbereitungsaggregaten durch. Hierzu gehörten bislang verschiedene Vorzerkleinerer sowie Massestromteiler wie Wind- und Ballistiksichter.

Zur Zeit beschäftigt sich das Institut u.a. mit Emissionsmessungen und der Weiterentwicklung der Abluftreinigung der Stabilisierungsluft im Hinblick auf die 30. BImSchV.

2.1.5 Ertüchtigung der Anlage in 2002

Zu Beginn des Jahres 2002 wurde die Anlage durch einen weiteren Windsichter und eine Pelletierpresse (Kollermühle) ergänzt. Der Hauptzweck der Maßnahmen war die Erhöhung des Schüttgewichtes von CALOBREN. Als weitere Folge konnte der Inertanteil im Ersatzbrennstoffprodukt (Calobren®) verringert werden. Gleichzeitig wurde der Anteil der eluierbaren Inhaltsstoffe in der Deponiefraction verringert. Der Anteil der verwertbaren Materialien wurde erhöht.

2.2 MBS-Anlage des KAEV

Kurzvorstellung Vorhaben

Komplette Anlage zur Mechanisch-Biologischen Behandlung von Hausmüll, hausmüllähnlichem Gewerbeabfall und Sperrmüll für ca. 30.000 Mg/a.

Standort

Der Standort befindet sich in Lübben bei der Deponie Ratsvorwerk.

Technisches Konzept / Kapazitäten

Annahme-Kapazität	30.000 Mg/a
Überplante Fläche:	25.000 qm
Davon Gebäude und Hallen:	3.500 qm

Die MBS-Anlage besteht aus den wesentlichen Bereichen

- Abfallannahme / mechanisch-biologische Vorbehandlung (MBV-Halle)
- Stabilisierung (Freifläche, 45 Stabilisierungscontainer)
- Ersatzbrennstoff-Aufbereitung (EBS-Halle)
- Nachrotte
- Regenerative Thermische Abluftreinigung (RTO) und Biofilter

Status der Anlage

MBS-Anlage wurde im Herbst 2002 als Resultat einer VOB-Ausschreibung vergeben und befindet sich im Planungsstadium. Die Genehmigungsunterlagen wurden gerade fertiggestellt. Die Erschließungsmaßnahmen werden bereits im Jahr 2003 angegangen. Der Baubeginn der MBS-Anlage wird Frühjahr 2004 sein.

2.3 EBS-Anlage am Industriehafen Bremen

Kurzvorstellung des Vorhabens

Anlage zur Ersatzbrennstoffherzeugung aus Gewerbeabfällen und DSD-Sortierresten.

Standort

In Bremen am Industriehafen an einem Standort auf dem sich bereits die Bremer Sortierbetriebe mit einer DSD- und Gewerbeabfallsortieranlage befinden. Ferner befindet sich dort eine Holzaufbereitungsanlage des Nehlsen-Tochterunternehmens WGN.

Technisches Konzept

Zur Untersuchung der Eignung von verschiedenen Inputmaterialien bietet die Nehlsen-Gruppe an, verschiedene Abfälle auf ihre Eignung zur Sekundärbrennstoffaufbereitung hin zu untersuchen.

Darüber hinaus wird das Nehlsen-Produkt CALOBREN[®] weiter entwickelt und den Marktanforderungen angepasst. Es werden z.Zt. für unterschiedliche Verwerter kundenspezifische Brennstoffprofile entwickelt.

In diesem Zusammenhang werden u.a. die Qualitätsanforderungen der Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe berücksichtigt, aber auch kritisch hinterfragt bzw. sollen die Anforderungen durch weitere Parameter ergänzt werden. Hierbei steht die Eignung der gestellten Anforderungen zur SBS-Qualitätsfeststellung für Einsatzgebiete über die Zementindustrie hinaus im Vordergrund.

In der Versuchsanlage werden unterschiedliche Anlagenkomponenten getestet. Hierzu gehörten bislang verschiedene Vorzerkleinerungsaggregate, eine Windsichtung, ein ballistischer Sichter sowie unterschiedliche Siebeinsätze für das bestehende Nachzerkleinerungsaggregat. Anhand einer Checkliste werden die Aggregate untersucht und die Ergebnisse systematisch dokumentiert. Die Checkliste kann zum einen für den Testbetrieb von Einzelaggregaten verwendet werden, sie eignet sich jedoch auch zur Dokumentation und Bündelung der Erfahrungen mit Aggregaten im Regelbetrieb. Hierzu werden die entsprechenden Daten soweit wie möglich den Betriebs-, Wartungs- und Montagetagebüchern sowie der bestehenden Anlagendokumentation entnommen und/oder durch Abfrage des Personals vor Ort ermittelt. Auf der Grundlage der Erfahrungen aus dem Regelbetrieb wird die

Checkliste kontinuierlich weiter entwickelt werden, so dass ein standardisierter Aggregat-Beurteilungsbogen entsteht.

Um die Beurteilung eines Aggregates umfassend zu gestalten, wird auch seine Eignung im Hinblick auf das Handling unterschiedlichster Input-Qualitäten untersucht. Es soll festgestellt werden, wie sich verschiedene Input-Materialien in den einzelnen getesteten Aggregaten verhalten.

Neben verschiedenen Aufbereitungsaggregaten werden in der Anlage auch Tests mit unterschiedlichen Inputmaterialien gefahren. Neben der Untersuchung der grundsätzlichen Eignung zur Sekundärbrennstoffaufbereitung soll geprüft werden, inwiefern mit unterschiedlichen Eingangsmaterialien verschiedene Brennstoffparameter kundenspezifisch eingestellt bzw. optimiert werden können.

U.a. wurden die folgenden Inputmaterialien in der Versuchsanlage untersucht:

- Verschiedene MBA-Materialien
- Sortierreste Gewerbestoffsortierung
- Sortierreste DSD
- Sortierreste Bauschuttartierung
- verschiedene Sperrmüll-Fractionen
- Badematten-Verschnittreste
- Linoleum-Verschnittreste
- Menüschalen.

Im Hinblick auf die Produktqualität soll festgestellt werden, mit welchen Inputmaterialien bestimmte Produktqualitäten erreicht werden können. Als Grundlage zur Beurteilung der Outputqualität dienen unterschiedliche Anforderungen von Kraft- und Zementwerken, die Parameter der Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe sowie die Spezifikation des Nehlsen-Brennstoffes CALOBREN®.

Die produzierten Brennstoffe werden neben Parametern wie Heizwert, Wasser- und Aschegehalt auf Chlor und Schwefel sowie auf eine breite Schwermetallpalette hin untersucht.

2.4 Status der Anlage: In Betrieb als Versuchsanlage - s. Seite 46

3 Beschreibung Entstehung hochkalorischer Abfälle

3.1 Welche Abfälle werden als Input eingesetzt ?

- Hausmüll
- Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
- Sperrmüll

3.2 Charakteristik hochkalorischer Abfälle

3.2.1 Das Nehlsen-Drei-Säulen-Konzept - s. Seite 47

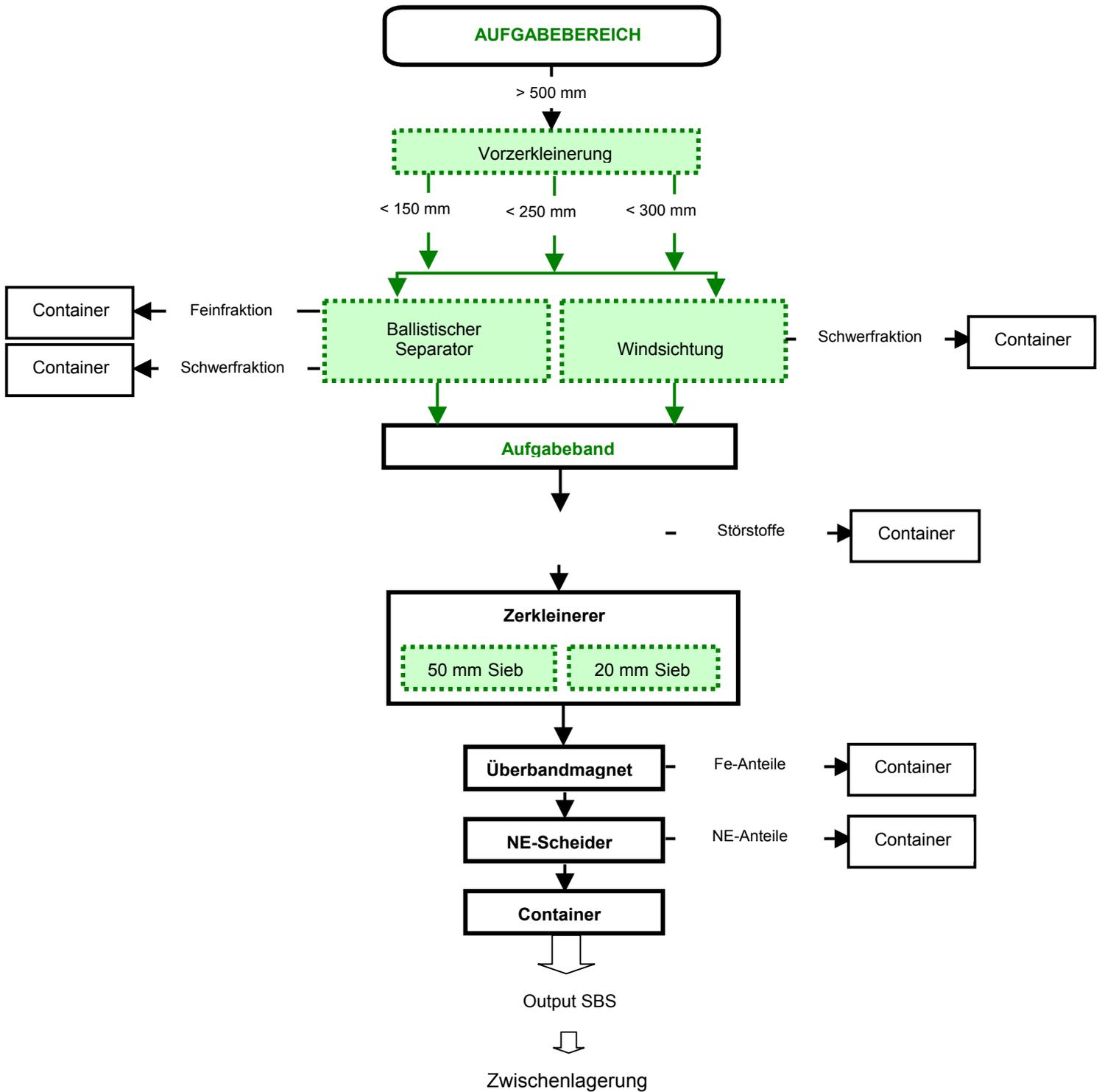
3.2.2 Mengenbilanz - s. Seite 47

3.2.3 Lieferqualitäten - s. Seite 48

3.2.4 Eigenschaften-Matrix von Calobren® - Seite 49/50

- Mechanisch-physikalische Eigenschaften
- Brennstoffeigenschaften
Verhalten im Verbrennungsraum
- Chemische Zusammensetzung
Hauptbestandteile
Potentielle Schadstoffe

Praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg bei der Herstellung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen



Aufgabeband

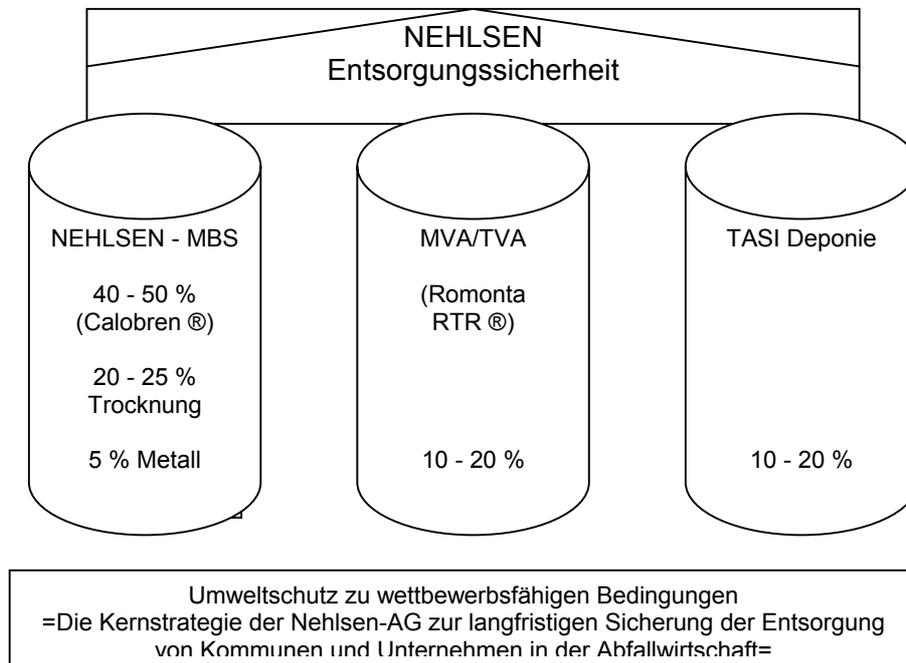
= bestehendes Aggregat der Aluminium – Aufbereitung

Aufgabeband

= zusätzliches Testaggregat

Das Nehlsen-Drei-Säulen-Konzept

(Schematische Nachzeichnung)

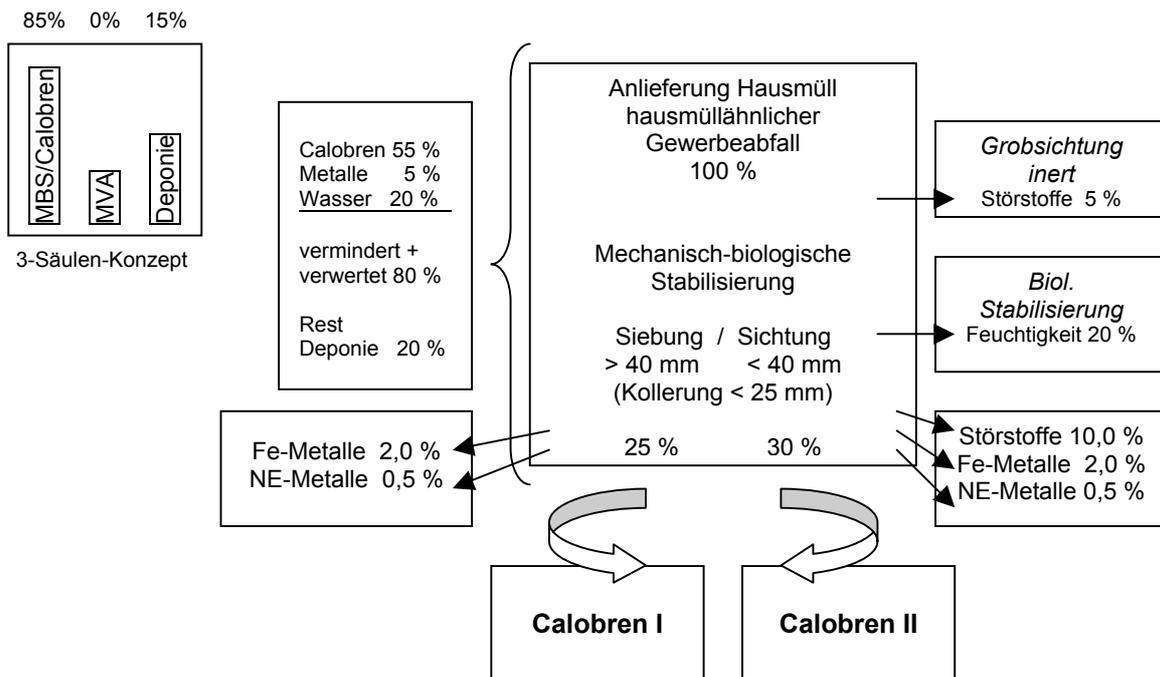


Mengenbilanz

(Schematische Nachzeichnung)

Kommune mit Deponie und ohne MVA

Mengenbilanz Kommunalen Zweckverband Niederlausitz (KAEV)

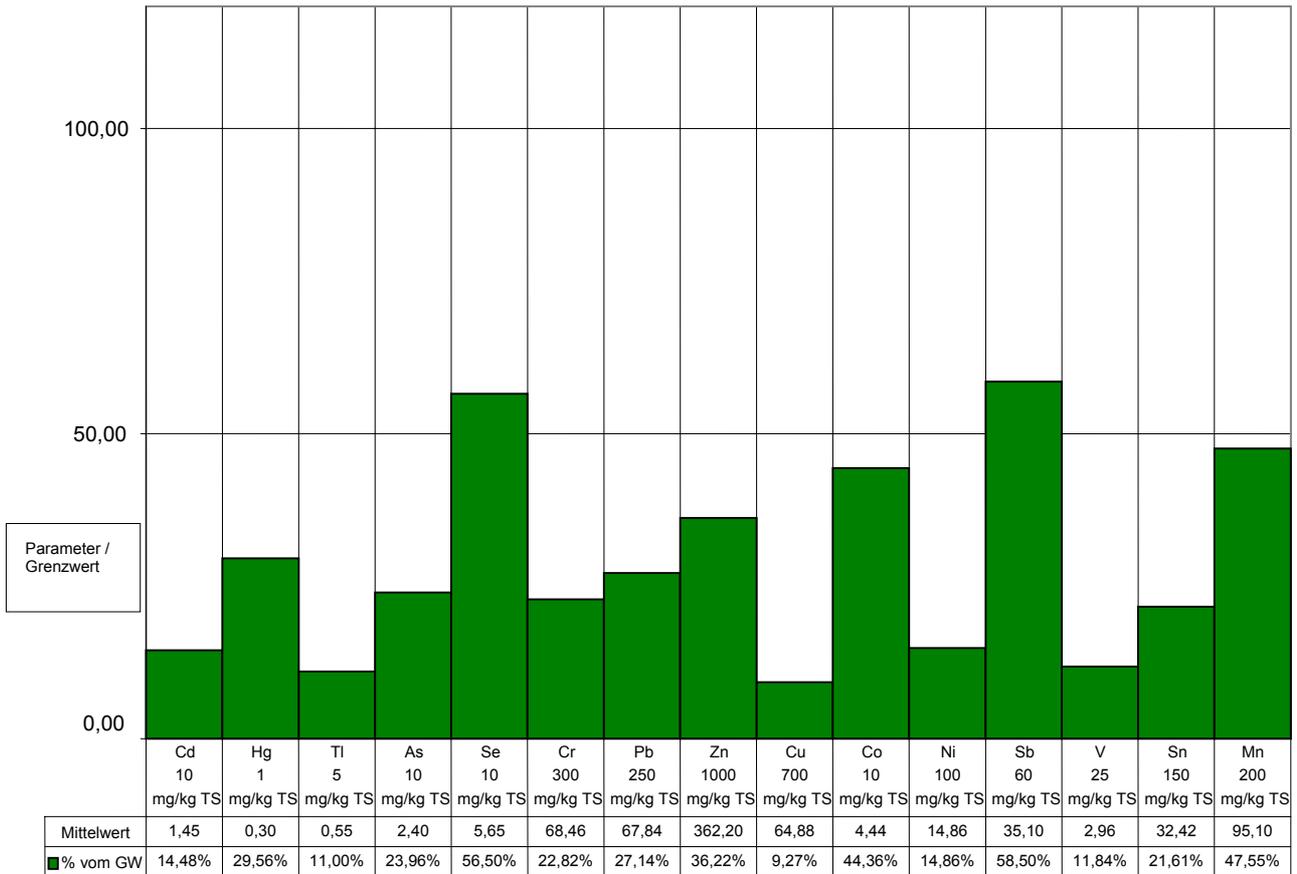


Lieferqualitäten

- hochwertiger Ersatzbrennstoff (EBS)
- Produkt der Unternehmensgruppe Nehlsen
- unterschiedliche Heizwerte $H_{u,roh}$ lieferbar (11.000 - 19.000 kJ/kg)
- gleichbleibend hohe Qualität durch ständige Eigen- und Fremdüberwachung
- Prüfung durch zertifizierte Labore
- lager- und förderfähig
- Kostenvorteile gegenüber Primärbrennstoffen

		Calobren® Fluff	Calobren® Anpelletiert
Parameter	Einheit	(80 % Perzentilwerte)	(Ca, K, Na sind Richtwerte)
Größe	mm	Nachzerkleinert < 50 mm	Anpelletiert < 25 mm
Herkunft		Hausmüll, Sperrmüll,	hausmüllähnli. Gewerbeabfälle
Behandlungsart		Getrocknet, Schwerstoffabscheidung, Trocknung, Siebung, Sichtung, Nachzerkleinerung	zusätzlich zu 'Calobren Fluff': 'Kollerung' durch Scheibenmatrizenpresse
Lieferart		Ableitcontainer; Walking Floor	
Korngröße	mm	< 50 mm, 2 Ausdehnungen	< 25 mm, 2 Ausdehnungen
Dichte	kg/m ³	120 - 150	300 - 350
Heizwert H_u	MJ/kg, TS	11 - 18	11 - 18
Feuchte	% H ₂ O	ca.20	ca.20
Asche	% Gew.	20 - 35	20 - 35
Metall	% Gew.	ca. 1,0%, Teile >3cm	< 1,0 %
Hg	mg/kg	1,5 mg/kg im Mittel < 1,2 mg/kg	1,5 mg/kg im Mittel < 1,2 mg/kg
Cl	% Gew.	<1%	<1%
S	% Gew.	<1,5 %	<1,5 %
Ca	g/kg, TS	40 - 70	40 - 70
K	g/kg, TS	4 - 6	4 - 6
Na	g/kg, TS	2 - 4	2 - 4

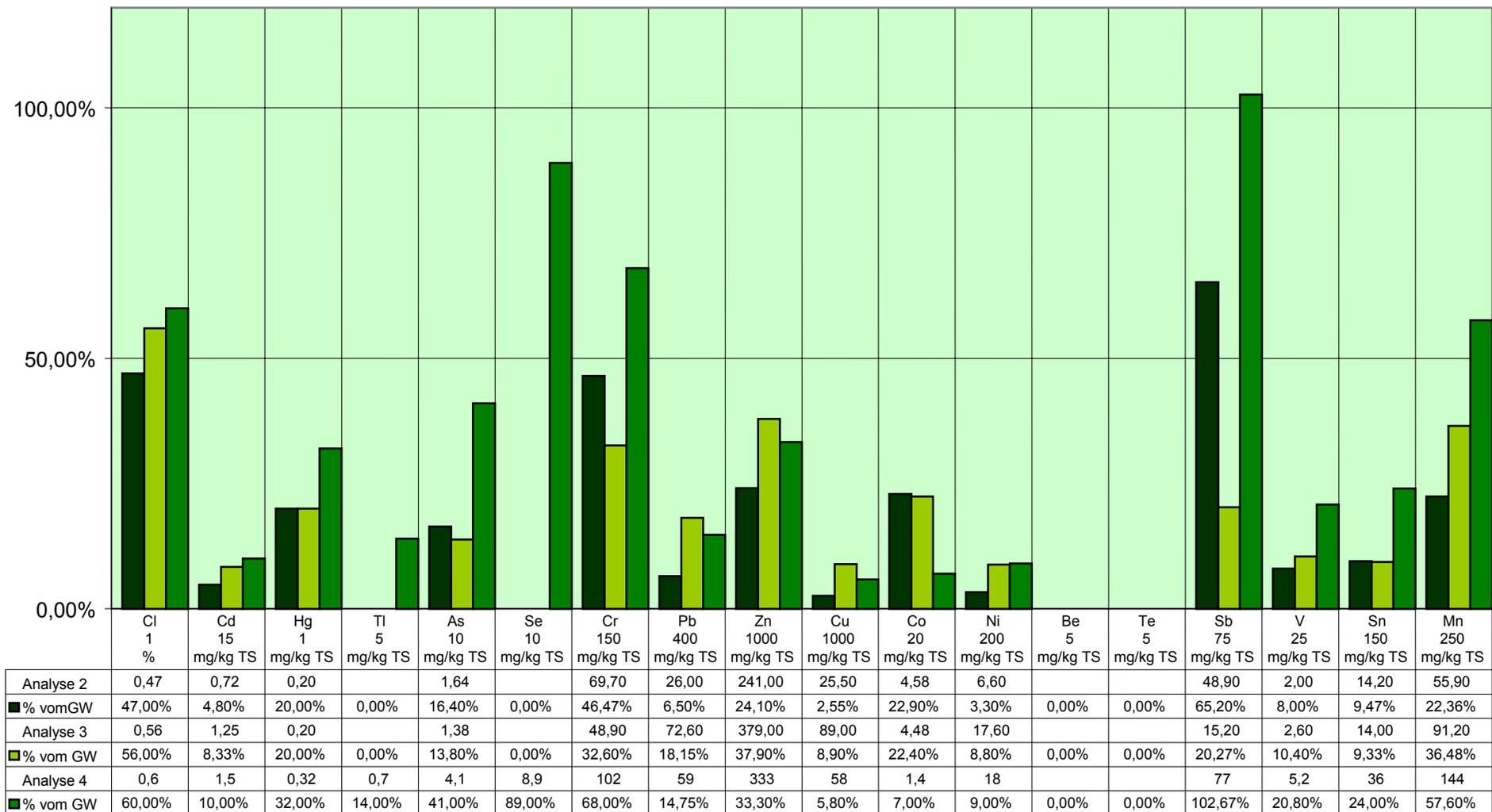
Praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg bei der Herstellung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen



Durchschnittliche Schwermetallgehalte im Brennstoff Calobren I im Vergleich zu Anforderungen eines Kohlekraftwerkes

Sonstige Parameter Calobren I

Parameter	Einheit	Wert
Wassergehalt	%	11,2
Brennwert Ho wf	MJ/kg	20,6
Aschegehalt	% wf	12,5
Flüchtige	% wf	69,6
Fixer Kohlenstoff	% wf	11,98
Kohlenstoff	% wf	49,47
Wasserstoff	% wf	6,81
Stickstoff	% wf	1,04
Sauerstoff	% wf	24,18
Chlor gesamt	% wf	0,54
Fluor	% wf	0,13
Schwefel, gesamt	% wf	0,3
Zündtemperatur	°C	233



Versuchsanlage Bremen

Schadstoffgehalte im Brennstoff aus MBA Material im Vergleich mit Anforderungen eines Kohlekraftwerkes

Märkische Entsorgungsanlagen - Betriebsgesellschaft mbH (MEAB)

Dr. Bernd E. Müller

1 MEAB-Konzept der Gewinnung und Verwertung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen

Die Märkische Entsorgungsanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (MEAB) mit Unternehmenssitz in Neu Fahrland bei Potsdam feiert in diesem Jahr ihr 30jähriges Firmenjubiläum. Gesellschafter des Unternehmens sind die Länder Berlin und Brandenburg zu jeweils gleichen Anteilen.

Als langjähriger und erfahrener Dienstleister liegt unsere Kernkompetenz in der umweltschonenden Behandlung und Ablagerung von Siedlungs-, Industrie-, Gewerbe- und Bauabfällen. Mit unserer fachlichen Kompetenz und mit moderner Anlagentechnik sorgen wir für die wirtschaftliche, umwelt- und ressourcenschonende Entsorgung von Abfällen in der Wirtschaftsregion Brandenburg/Berlin.

Unsere Entsorgungskonzepte und innovativen Anlagen zielen auf eine stoffstromspezifische Abfallbehandlung, ein umfassendes stoffliches und/oder energetisches Recycling von Wertstoffen sowie die sichere Beseitigung von nicht verwertbaren Reststoffen. Damit stellen wir sicher, dass die für die Abfallwirtschaft zutreffenden gesetzlichen Regelungen in vollem Umfang eingehalten und ab dem Jahre 2005 keine unbehandelten Abfälle mehr deponiert werden. Mit unseren Konzepten und Lösungen garantieren wir Entsorgungssicherheit für die öffentlichen und privaten Entsorgungspflichtigen.

2 Entsorgungsstandorte

Die MEAB betreibt Entsorgungsanlagen an insgesamt vier Entsorgungsstandorten:



Abb. 1: MEAB – Entsorgungsstandorte

Entsorgungsstandort Schöneiche

- Moderne Siedlungsabfalldeponie mit einem Restverfüllvolumen von 10 Mio.m³ (11ha derzeit mit Basisabdichtung ausgebaut, um weitere 19 ha ausbaubar) und angeschlossener Sickerwasserreinigungsanlage
- Sicherung, Sanierung und Nachsorge/Rekultivierung des Altkörpers mit Deponiegasverwertung in Blockheizkraftwerken, Vererdungsanlage (in Genehmigung) und Oberflächenabdeckung für ca. 80 ha
- Thermische Sonderabfallbehandlungsanlage (SAV) mit einem Durchsatz von 20.000 Mg/a
- Anlage zur Herstellung von Sekundärbrennstoffen (SBS-Anlage) mit einem Durchsatz von 75.000 Mg/a heizwertreicher Abfälle (1. Ausbaustufe; derzeit in Realisierung)
- Anlage zur Mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung (MBA; in Genehmigung) mit einem Durchsatz von 180.000 Mg/a

Entsorgungsstandort Vorketzin

- Ausbau der Siedlungsabfalldeponie (Restverfüllvolumen: 5,1 Mio.m³) mit Basisdichtung (ca. 6,5 ha) und angeschlossener Sickerwasserreinigungsanlage
- Sicherung, Sanierung und Nachsorge/Rekultivierung des Altkörpers mit Deponiegasverwertung in Blockheizkraftwerken, Vererdungsanlage (in Genehmigung) und Oberflächenabdeckung für ca. 68 ha
- Bau einer 3.750 m langen Doppelkammerdichtwand bis in eine Tiefe von 6 bis 16 Meter inklusive 31 Kammern mit Kontroll- und Regulierungstechnik
- Baustellen- und Gewerbeabfallsortieranlage mit einem Durchsatz von 95.000 Mg/a
- Baustoffrecyclinganlage mit einem Durchsatz von 75.000 Mg/a
- Anlage zur Mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung (MBA; in Genehmigung)

Entsorgungsstandort Deetz

- Deponie zur Ablagerung von Bauschutt, Asbest und Bodenaushub (Restverfüllvolumen: 16,1 Mio.m³)
- Verwertung von Bauabfällen
- Errichtung und Betrieb Versuchsfeldern für alternative Oberflächenabdichtungssysteme

Entsorgungsstandort Röthehof/Markee

- Öffentlich zugängliche Sonderabfalldeponie für die Region Brandenburg/Berlin mit einem Restverfüllvolumen von 14.00 m³; Kapazität von ca. 500.000 m³ in Vorbereitung

3 MEAB-Behandlungskonzept für Restmüll ab dem Jahre 2005

Mit dem In-Kraft-Treten der

- Artikelverordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen und über biologische Abfallbehandlungsanlagen sowie
- der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung)

erfordert der Weiterbetrieb der Siedlungsabfalldeponien Schöneiche und Vorketzin ab dem Jahre 2005 eine Vorbehandlung der abzulagernden Siedlungsabfälle, um die in den Anhängen der Abfallablagerversordnung vorgegebenen Zuordnungskriterien (z.B. Glühverlust, TOC_{Eluat}, GB₂₁ bzw. AT₄, Oberer Heizwert) einzuhalten. Daneben ist z.B. die fristgerechte Umsetzung weiterer technischer und organisatorischer Maßnahmen auf den Deponien (Basisabdichtung, Oberflächenabdichtung etc.) vorgeschrieben.

Die MEAB hat sich schon frühzeitig in ihren Konzepten sog. „Brandenburger Weg der Restabfallbehandlung“ zugrunde gelegt. Es wurden alle erforderlichen Planungsschritte eingeleitet, um die fristgemäßen Aufnahme des Dauerbetriebes (01.06.2005) der auf dem mechanisch-biologischen Verfahrensprinzip beruhenden Behandlungsanlagen (MBA) zu gewährleisten:

Beim Landesumweltamt Brandenburg, Referat A1, als federführende Genehmigungsbehörde befinden sich derzeit zwei MBA an den Standorten der Siedlungsabfalldeponien Schöneiche und Vorketzin in der Prüfung:

MBA Schöneiche

- geplanter Durchsatz: 180.000 Mg/a
- Input: Hausmüll
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
Gewerbeabfälle
Straßenkehrriecht
- Status der Anlage: Zielabweichungsverfahren (LEPeV) abgeschlossen
B-Leitplanverfahren seit März 2003 UVP-Vorprüfung erfolgt
vorauss. Genehmigung: 07 - 08/03

MBA Vorketzin

- geplanter Durchsatz: 120.000 Mg/a
- Input: Hausmüll
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle
Gewerbeabfälle
Straßenkehrriecht
- Status der Anlage: UVP-Vorprüfung erfolgt im Beteiligungsverfahren der Träger öffentlicher Belange
vorauss. Genehmigung: 06 - 07/03

Für beide Anlagen werden parallel zu den laufenden Genehmigungsverfahren Angebote von Anlagenherstellern eingeholt. Im III. bzw. IV.Quartal 2003 wird mit den ersten Baumaßnahmen zur Errichtung beider Anlagen begonnen.

Behandlungsverfahren

Beide MBA-Anlagen arbeiten nach dem mechanisch-biologischen (aerob) Verfahrensprinzip und unterscheiden sich partiell in den Verfahrensstufen

- Mechanische Aufbereitung I
- Intensivrotte
- Nachrotte
- Mechanische Aufbereitung II (optional) jeweils eingesetzten technisch-technologischen Lösungen.

In Abbildung 2 ist das den MEAB-MBA zugrunde gelegte Verfahrensprinzip beispielhaft am Grundfließbild der MBA Vorketzin dargestellt. Entsprechend den sich aus den zitierten gesetzlichen Regelungen ergebenden Forderungen werden in den mechanischen Aufbereitungsstufen

- schadstoffhaltige Fraktionen,
- heizwertreiche Abfälle und
- sonstige verwertbare Fraktionen (z.B. Fe-Metalle, Inertmaterialien) abgetrennt und entsprechend ihrer Stoffspezifikation ordnungsgemäß entsorgt.

Abbildung 3 zeigt das Massebilanzschema der Mechanischen Aufbereitung am Beispiel der MBA Vorketzin mit den jeweiligen Entsorgungswegen für die abgetrennten Fraktionen.

4 MEAB-Konzept der Abtrennung und Verwertung heizwertreicher Abfallfraktionen

Heizwertreiche Abfallfraktionen werden in folgenden Behandlungsanlagen in den jeweils implementierten mechanischen Verfahrensschritten abgetrennt:

MEAB-Anlage	Durchschnittliche Jahresmenge in Mg
MBA Schöneiche	70.000 - 80.000
MBA Vorketzin	50.000 - 60.000
BGSA Vorketzin	10.000 - 15.000
Summe	130.000 - 155.000

Praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg bei der Herstellung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen

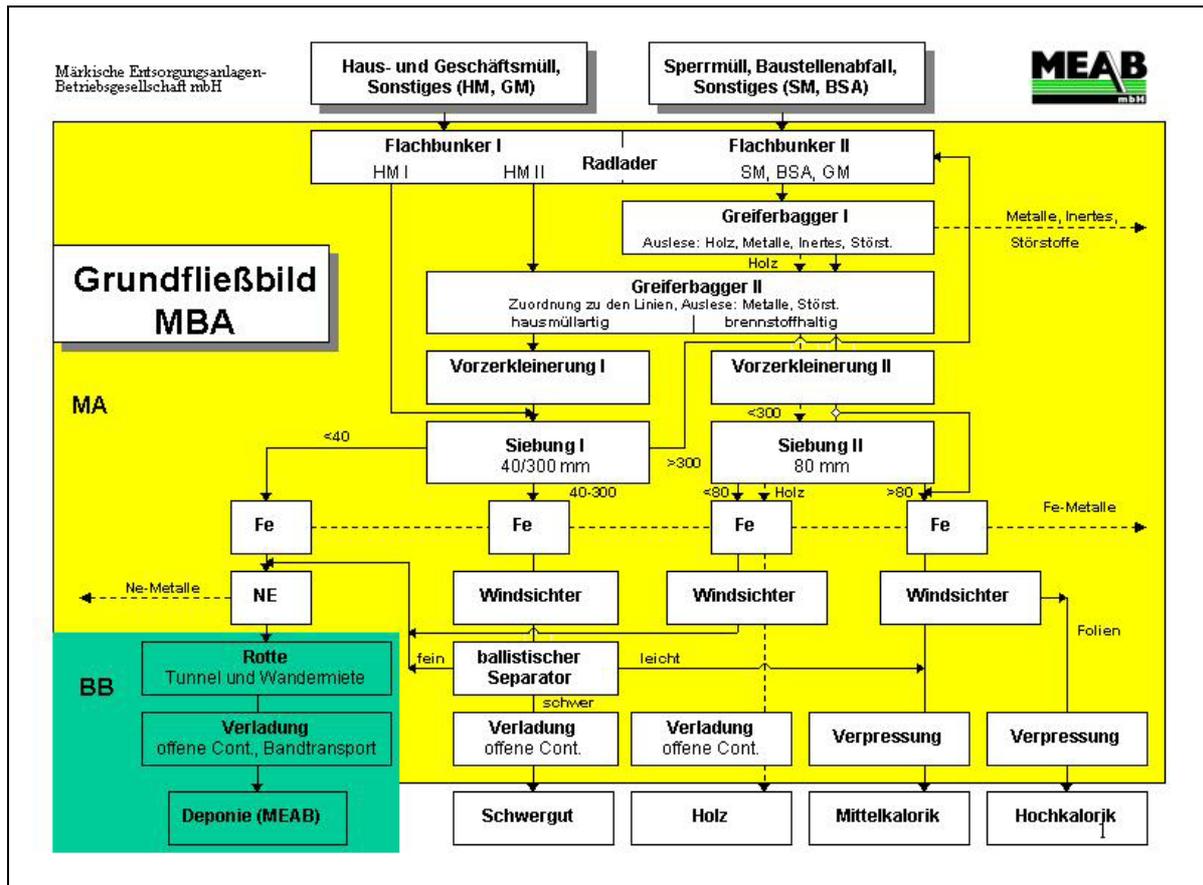


Abb. 2: Grundfließbild MBA Vorketzin

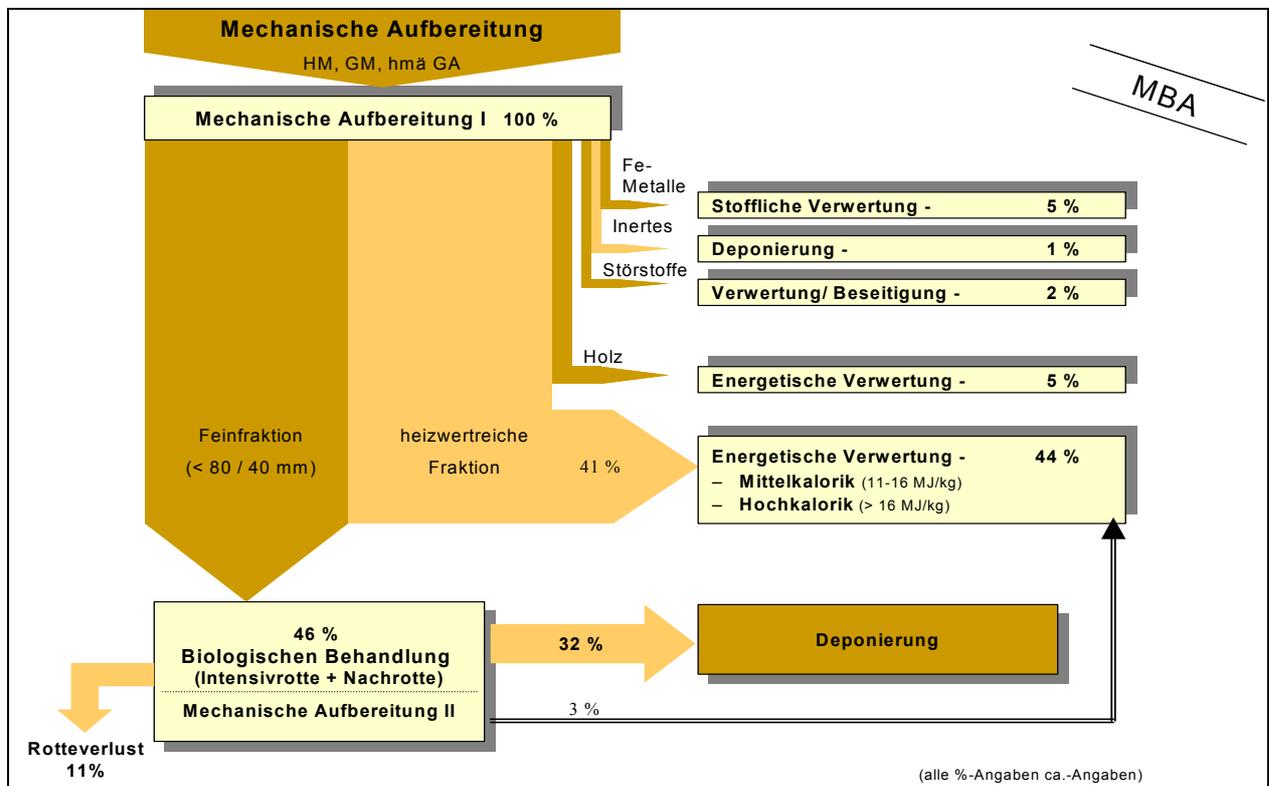


Abb. 3: Mengengrobbilanz MBA Vorketzin

Im Laufe der Projektbearbeitung zu den bestehenden und zukünftig zu berücksichtigenden energetischen Verwertungsmöglichkeiten für aus Siedlungsabfällen abgetrennte heizwertreiche Abfallfraktionen hat sich gezeigt, dass eine Differenzierung der Spezifikationen dieser Fraktionen nach deren jeweiligen energetischen Verwertungswegen notwendig ist:

- A Verwertung in energieintensiven Prozessen (vorrangig Kraftwerks-, Kalk- und Zementindustrie) zur Mitverbrennung
- B Verwertung in Verbrennungsanlagen zur Energieerzeugung (sog. „Monoverbrennung“)
- C Verwertung in sog. Biomassekraftwerken, die unter den Geltungsbereich des EEG fallen

Die in den Verwertungsanlagen implementierte Technik, insbesondere

- das angewandte Verbrennungssystem (z.B. Wirbelschicht- oder Rostfeuerung) und
- das Abgasreinigungssystem

sowie die zu berücksichtigenden genehmigungsrechtlichen Randbedingungen beeinflussen die Anforderungen an die Qualitäten der heizwertreichen Abfälle signifikant:

Von Mitverbrennungsanlagen (Kategorie A.) werden vorwiegend heizwertreiche Abfälle mit definierten granulometrischen (z.B. Fluff, anpelletierter Fluff oder Pellets) und chemischen (z.B. Einhaltung der Güte- und Prüfbestimmungen der Bundesgütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe) Eigenschaften gefordert. Für solche Brennstoffe wird häufig der Begriff „SBS“ benutzt.

Dem gegenüber werden von Monoverbrennungsanlagen (Kategorie B.), die ausnahmslos den Bestimmungen der 17. BImSchV unterliegen müssen, möglichst gering aufbereitete heizwertreiche Abfälle mit für die Verwertungsanlage genehmigungskonformen chemischen Eigenschaften gefordert. Für diese Brennstoffe wird nachfolgend der Begriff „EBS“ verwendet.

In Anlagen der Kategorie C., die gleichfalls den Bestimmungen der 17. BImSchV unterliegen, können A1- bis A4- Hölzer energetisch verwertet werden. Die hier geforderte Granulometrie ist nahezu identisch mit denen der Anlagenkategorie B. Diesen Markterfordernissen hat und wird die MEAB mit ihrer vorhandenen und neu zu errichtenden Anlagentechnik gerecht:

In der BGSA Vorketzin kann händisch eine Differenzierung der benötigten heizwertreichen Fraktionen vorgenommen werden. Die Maschinenteknik der Mechanischen Aufbereitungen in beiden MBA ist in der Lage, die Fraktionen

- Holz,
- Mittelkalorik (H_u ca. 11-16 MJ/kg) und
- Hochkalorik (H_u ca. >16 MJ/kg)

separat abzutrennen (vgl. Abb. 3 am Beispiel der MBA Vorketzin). Dies wird im Besonderen durch eine zielführende Kombination unterschiedlicher und effektiver Trenntechniken (z.B. Siebung, Sichtung, Klassierung) erreicht.

Die Mittelkalorik wird als EBS unmittelbar der energetischen Verwertung zugeführt, während die Hochkalorik neben anderen heizwertreichen Abfallfraktionen in der SBS-Anlage Schöneiche zu Sekundärbrennstoffen (SBS) verarbeitet wird.

In die Mechanischen Aufbereitungen beider MBA werden keine Verfahrensstufen integriert, die einen Brennstoff abtrennen, der die Qualitätsanforderungen nach Verwertungsanlagenkategorie A erfüllt. Vielmehr schafft sich die MEAB mit den Behandlungsanlagen BGSA Vorketzin, MBA Schöneiche und Vorketzin sowie der derzeit in Realisierung befindlichen SBS-Anlage Schöneiche einen Anlagenverbund (Abb. 4), womit flexibel auf unterschiedliche Verwertungsanforderungen für SBS bzw. EBS reagiert werden kann. Es ist vorgesehen, dass sich die MEAB nach Inbetriebnahme der SBS-Anlage Schöneiche (vorauss. III. Quartal 2003) den Güte- und Prüfbestimmungen der BGS e.V. unterziehen und in der Folgezeit auch gütegesicherte Sekundärbrennstoffe herstellen und vermarkten wird.

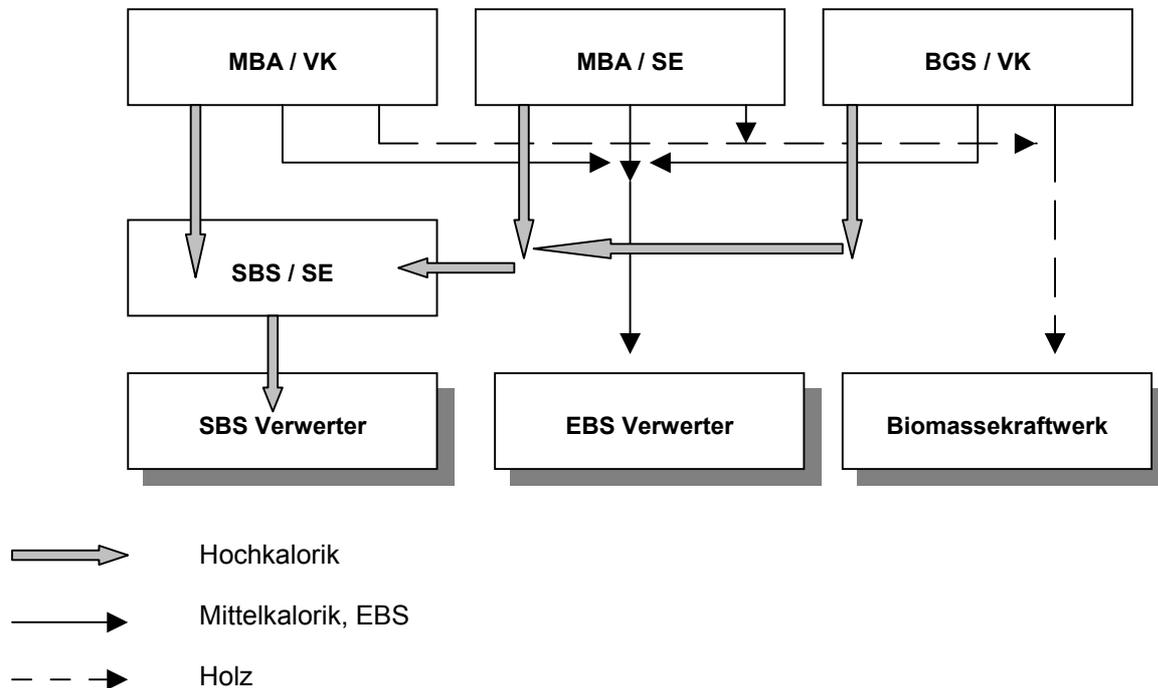


Abb. 4: MEAB-Anlagenverbund zur Gewinnung und Verwertung heizwertreicher Abfallfraktionen

5 Resüme

Kern des MEAB-Konzeptes der Gewinnung und Verwertung von heizwertreichen Abfallfraktionen ist die strikte Verfolgung der Strategie der stoffspezifischen Behandlung, indem zielgerichtet durch erprobte und bewährte technische Einrichtungen aus dem angelieferten inhomogenen Abfallgemisch Wertstoffe abgetrennt und geeigneten und zugelassenen Verwertungswegen zugeführt werden. Nur die nicht verwertbaren Reste der Abfallbehandlung werden auf den den gesetzlichen Bestimmungen entsprechenden Deponien abgelagert.

Die durch effektive Separiertechniken abgetrennten Wertstoffe werden geeigneten und genehmigungsrechtlich zugelassenen stofflichen/energetischen Verwertungswegen zugeführt.

Der in der MEAB geschaffene Anlagenverbund garantiert eine flexible und wirtschaftlich tragbare Reaktion auf wechselnde Abfalleigenschaften sowie unterschiedliche Verwerteranforderungen.

Die im MEAB-Konzept erfolgte Differenzierung in der Gewinnung unterschiedlicher heizwertreicher Fraktion (Holz, Hochkalorik, Mittelkalorik) aus Haus- und Gewerbeabfällen gewährleisten deren stoffspezifische und wirtschaftliche Verwertung.

Recyclingpark Brandenburg an der Havel GmbH

Herr Bleifuß



Anlagenstandort

August-Sonntag-Straße 3
14770 Brandenburg
Tel.: (03381)3 23-700
Fax: (03381)3 23-711

Anlagenbetreiber/-eigentümer

Recyclingpark Brandenburg an der Havel GmbH
August-Sonntag-Straße 3
14770 Brandenburg

Inbetriebnahme: Juni 1999

Durchsatzleistung

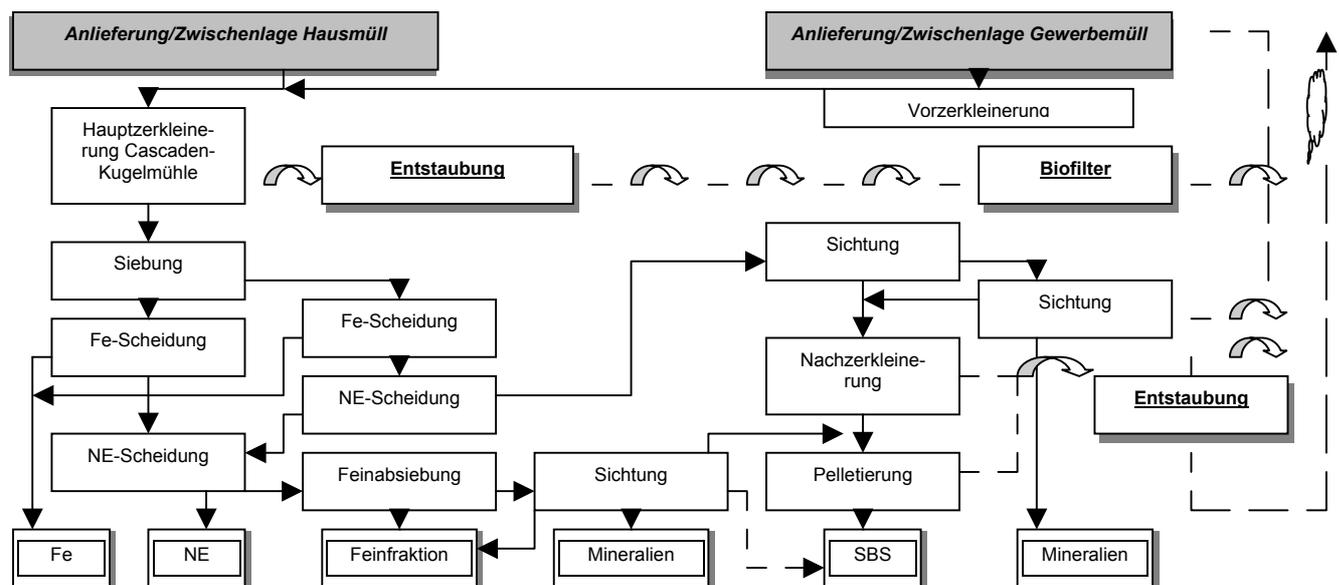
Kapazität ca. 100.000 Mg/a
davon bis 31.5.2005:
Hausmüll ca. 20.000 Mg/a
Gewerbeabfall ca. 75.000 Mg/a
Sperrmüll ca. 6.000 Mg/a

Betriebseinheiten - zwei getrennte Anlieferbereiche

mechanisch: Störstoffauslese - Vorzerkleinerung (Sperrmüll, ggf. Gewerbeabfall)
Hauptzerkleinerung in Cascaden-Kugelmühle - Klassierung - Fe-Abscheidung
NE-Abscheidung - Schwerstoffabscheidung - Nachzerkleinerung
Pelletierung (Fluff kompaktiert)

nachgeschaltet: heute: Ablagerung der niederkalorischen Feinfraktion
2005: externe Behandlung der niederkalorischen Feinfraktion

Abluftbehandlung: Verwertung des SBS im Zementwerk/Kraftwerk - Verwertung von Fe- und NE-Metallen
Entstaubung - biologische Abluftbehandlung (Container) - Ableitung über Kamin



Gesellschafter:

100% Rethmann Brandenburger Entsorgungsgesellschaft mbH
davon
51% Stadt Brandenburg / Havel
48% Rethmann ESW GmbH & Co. KG
1% Landkreis Potsdam-Mittelmark

Email- und Internetadresse: Info@rethmann.de und www.rethmann.de

Fachfirmen für die mechanische Aufbereitungsanlage

Beteiligte Planer (Konzept und Verfahren)
Rethmann GmbH & Co. Verwaltungs- und Beteiligungs KG
Anlagentechnik planung@rethmann.de
Hersteller / Lieferanten
Hauptzerkleinerung: Lösche
Vor-/Nachzerkleinerung: Doppstadt
restl. Maschinen u. Fördertechnik: AMB
Abluftbehandlung: Wessel
Hoch- und Tiefbau: Dyckerhoff und Widmann AG

1 Aufbau und Funktion der Restmüllbehandlungsanlage

Die durch LKW angelieferten Abfallmengen und Abfallarten werden an der Eingangswaage gewogen und protokolliert. Der Abfalltransport wird entsprechend den Abfallarten und Abfallherkunft in die Anlieferungszone vorgenommen.

Der Flachbunker für Siedlungs- und Gewerbeabfälle dient der Vorlage von Abfällen. Die Zwischenlagerkapazität ist ausreichend für ca. 3 Tagesanlieferungen. Über dem Bunker befindet sich zur Beschickung der Anlage eine Kranbahn mit Schalengreifer. Der Kran wird zentral von einer Schaltwarte aus gesteuert.

Aus dem Flachbunker bzw. Lagerbereich werden die Abfälle dosiert in den Aufgabetrichter aufgegeben. Aus dem Aufgabetrichter gelangen die Abfälle auf ein ansteigendes Dosierplattenband.

Im Lagerbereich für Sperr- und Gewerbemüll wird der sperrige Abfall in den Aufgabetrichter des Grobzerkleinerers gegeben. Das vorzerkleinerte Material wird über Förderbänder in den Vorlagebunker der Kugelmühle transportiert.

Die Zerkleinerung der Abfälle erfolgt durch eine Kugelmühle. Charakteristisch für die eingesetzte Kugelmühle ist die im Verhältnis zum Durchmesser geringe Bautiefe des zylindrischen Teils. Diese Bauweise ermöglicht es, die Ein- und Auslaufzapfen als großdimensionierte Halslager auszuführen, durch die die Eingabe des Abfalls und der zerkleinerte Fertigauszug erfolgen. Als Mahlkörper werden Stahlkugeln mit ca. 100 - 120 mm Durchmesser eingesetzt.

Die Zerkleinerung findet mit einer Mühlendrehzahl von 5 - 13 U/min, geregelt mittels Frequenzumrichter, statt. Durch die Rotation werden die Mahlkörper und das Mahlgut im Mühleninnenraum angehoben. Die Zerkleinerungswirkung auf das Mahlgut besteht zum einen aus dem Mahlkörperfall, zum anderen aus dem Abrollen der Mahlkörper. Dadurch ergeben sich sowohl eine Schlag- als auch eine Scher- und Reibebeanspruchung des Mahlgutes zwischen den einzelnen Mahlkörpern. Es wird eine Zerfaserung der Abfälle und eine sehr selektive Zerkleinerung der verschiedenen Abfallinhaltsstoffe erreicht.

Im Inneren der Kugelmühle befindet sich eine Stahlwand mit Schlitzen, durch die das zerkleinerte Gut in die Austragskammer gelangt. Von der Austragskammer gelangt der zerkleinerte Abfall in das der Kugelmühle nachgeschaltete Trommelsieb.

Im Trommelsieb wird der Abfall in den Unterlauf, die Fraktion 0 - 35 mm, und den Überlauf, der Fraktion 35 - 200 mm aufgetrennt. Durch Überbandmagneten werden die Abfallfraktionen von der Fe-Fraktion befreit.

Die von magnetischen Bestandteilen befreite Fraktion 0 - 35 mm wird einer Siebstufe zugeführt und hier in die überwiegend mineralisch strukturierte Fraktion und in die heizwertreiche Fraktion aufgetrennt. Die heizwertreiche Fraktion wird wie die Fraktion 35 - 200 mm zur weiteren Separierung in einen Siebter gegeben und in die Fraktionen Schwerstoff, Siebdurchgang und Leichtfraktion aufgetrennt. Die NE-Fraktion in den Schwerstoffen wird mittels NE-Scheider ausgetragen und die Schwerfraktion mit dem Siebdurchgang der weiteren Entsorgung zugeführt. Die Leichtfraktion wird entsprechend den Vorgaben der Verwerter und zur Verbesserung des Transportgewichtes zu einer Korngröße von 10 - 12 mm agglomeriert.

2 Qualitätssicherung

Zur Sicherung der Qualität der Sekundärbrennstoffe unterzieht sich die Recyclingpark Brandenburg an der Havel GmbH einer Fremdüberwachung durch ein zertifiziertes, unabhängiges Prüflabor. Regelmäßige Beprobungen (mind. alle 1.000 Mg) werden auch noch vom Verwerter der Sekundärbrennstoffe vorgenommen.

Die Recyclingpark Brandenburg an der Havel GmbH ist

- Entsorgungsfachbetrieb und
- nach DIN EN ISO 9002 zertifiziert.

Die RETHMANN Entsorgungswirtschaft GmbH & Co KG ist Gründungsmitglied der Bundesgütegemeinschaft für Sekundärbrennstoffe.

3 Umgang mit Schadstoffen / Gefahrgut

Für den Fall, dass Schadstoffe bzw. Gefahrgüter, die nicht für eine Behandlung in der Restmüllbehandlungsanlage zugelassen sind, deren Herkunft, Schädlichkeit etc. nicht bzw. noch nicht bekannt sind, angenommen wurden, werden diese Abfälle auf der Sicherstellungsfläche zwischengelagert und nach einer Klärung der offenen Fragen (Schadstoffgehalt, Bezahlung etc.) ordnungsgemäß entsorgt.

4 Umweltverträglichkeit der Behandlung von Abfällen und Zuverlässigkeit der Entsorgung

Die abgetrennten und aufbereiteten Sekundärbrennstoffe werden als Substitut für Regelbrennstoffe eingesetzt.

- Der Heizwert der zu verwertenden Abfälle beläuft sich auf mehr als 11.000 KJ/kg.
- Unzulässige Vermischungen mit anderen Abfällen zur Erreichung des Heizwertes bzw. Einhaltung der Emissionsgrenzen liegen nicht vor.
- Art und Ausmaß der Verunreinigungen stehen einer Verwertbarkeit nicht entgegen.
- Die Kreislaufwirtschaft benötigt auch kreislauffähige Produkte. (siehe auch Braungart, Gallenkemper u.a. „Bewertung des Einsatzes von Substitut-Brennstoffen unter Gesichtspunkten der Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit“, Hamburg, März 1999)
- Natürliche Ressourcen werden geschont.
- Der Energieverbrauch ist gegenüber dem erreichten Ergebnis verhältnismäßig gering.
- Der Einsatz von Sekundärbrennstoffen in der Zementindustrie und in Kraftwerken ist technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar.
- Der Feuerwirkungsgrad beträgt mehr als 80 %.
- Die bei der Verbrennung erzeugte Wärme wird durch das Zementwerk/Kraftwerk selbst genutzt.
- Die bei der Verbrennung entstehende Asche wird in Zementklinker eingebracht. Abfälle entstehen nicht.
- Die Sekundärbrennstoffe werden vollständig einer Verwertung zugeführt.
- Die Restmüllbehandlungsanlage entspricht dem Stand der Technik und hat eine Vorreiterrolle im Land Brandenburg. Der Recyclingpark ist ein Beispiel für den „Brandenburger Weg“.
- Die Recyclingpark Brandenburg an der Havel GmbH ist Entsorgungsfachbetrieb und nach DIN EN ISO 9002 zertifiziert.
- Die qualifizierten Mitarbeiter verfügen über nachweisliche Erfahrungen in der Abfallbehandlung.

ALBA Aktiengesellschaft

ALBA Wertstoffmanagement GmbH, Franz-Josef-Schweitzer-Platz 1, 16727 Velten

Stefan Korte

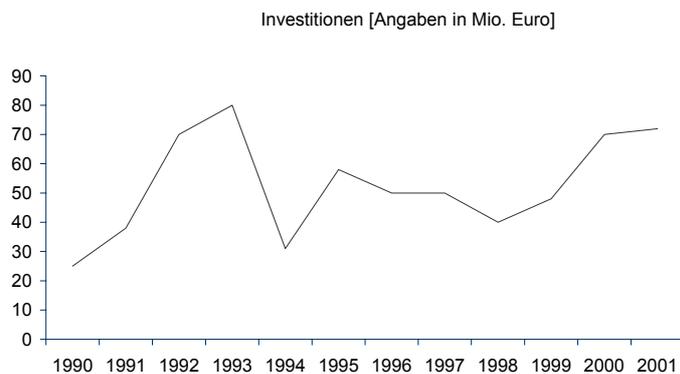
ALBA wurde 1968 von Franz Josef Schweitzer gegründet. Am Anfang standen sechs Mitarbeiter und drei gebrauchte Lastwagen. Die Idee war, haushaltsnah farbige Wertstofftonnen aufzustellen, um Glas, Papier, Pappe und Kartonagen getrennt zu erfassen und sie einer Verwertung zuzuführen.

15 Jahre später hat das Unternehmen bereits 500 Mitarbeiter, 250 Fahrzeuge und nimmt die erste Kunststoff-Recyclinganlage in Berlin in Betrieb.

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands entstehen in zahlreichen ostdeutschen Städten und Gemeinden neue Unternehmen der ALBA - Gruppe, überwiegend durch Beteiligung an kommunalen Entsorgungsunternehmen. So werden die Abfall- und Wertstoffentsorgung auch unter marktwirtschaftlichen Bedingungen gewährleistet.

Investitionen

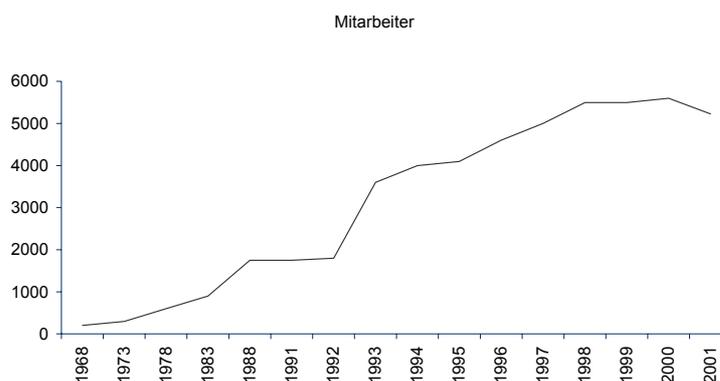
Es folgte in den 90 er Jahren eine verstärkte Investition in eigene Recycling Zentren. Mit Technologie und Kapazität setzen die Anlagen im europäischen Rahmen Maßstäbe.



Neue Aufgaben machen kapitalintensive Investitionen in die Zukunft der Unternehmensgruppe notwendig. ALBA stellt sich diesen strategischen Aufgaben stets mit Augenmaß und investiert langfristig in Technologie und Know-how.

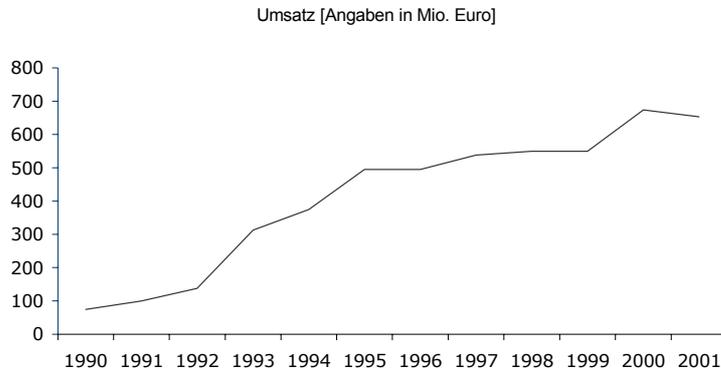
Mitarbeiter

Die Mitarbeiterzahl innerhalb der ALBA-Gruppe ist in den vergangenen drei Jahrzehnten stetig angewachsen. Gegenwärtig sind rund 5.200 Mitarbeiter im Unternehmen beschäftigt. In der ersten Hälfte der 90er Jahre sind dabei auf Grund der Expansion in Ostdeutschland die stärksten Zuwachsraten zu verzeichnen gewesen.



Umsatz

1995 erschließt die ALBA-Gruppe Entsorgungsgebiete in osteuropäischen Ländern, mit den Schwerpunktregionen Polen und Bosnien-Herzegowina.



Kontinuität und Erfolgsbereitschaft auf einem insgesamt stagnierenden Gesamtmarkt verdeutlicht die Umsatzentwicklung der ALBA-Gruppe. Der Gesamtumsatz konnte sich trotz eines sich verschärfenden Verdrängungswettbewerbes bei rund 653 Mill. Euro in 2001 stabilisieren. Somit ist die ALBA-Gruppe heute eines der führenden privaten deutschen Entsorgungsunternehmen. Abfallrecycling mit einer Verwertungsquote über 80 % bildet den Kern eines umweltorientierten und zielgruppen – spezifischen Entsorgungsangebots an Handel, Gewerbe, Industrie, Verwaltung, Kommunen und Privatkunden. Industriennahe Dienstleistungen ergänzen das Leistungsspektrum der Gruppe. Neben dem klassischen Gebäudemanagement bietet ALBA auch komplexe Logistiklösungen und die Übernahme öffentlicher Infrastrukturmaßnahmen an.

Mechanisch–physikalische Aufbereitungsanlage zur Herstellung von Ersatzbrennstoffen

Mit dem In-Kraft-Treten der Ablagerungsverordnung am 01.06.2005 dürfen unvorbehandelte Abfälle nicht mehr auf Deponien abgelagert werden. Zur Vorbehandlung stehen zwei prinzipiell verschiedene Verfahren zur Verfügung:

- die thermische Abfallbehandlung in Müllverbrennungsanlagen und
- die verschiedenen Trocknungsverfahren mit anschließender Stoffstromtrennung.

Das Umweltbundesamt hat in einem Vergleich die Gleichwertigkeit der Verfahren festgestellt, sofern die bei den Trocknungsverfahren entstehende hochkalorische Fraktion energetisch verwertet wird.

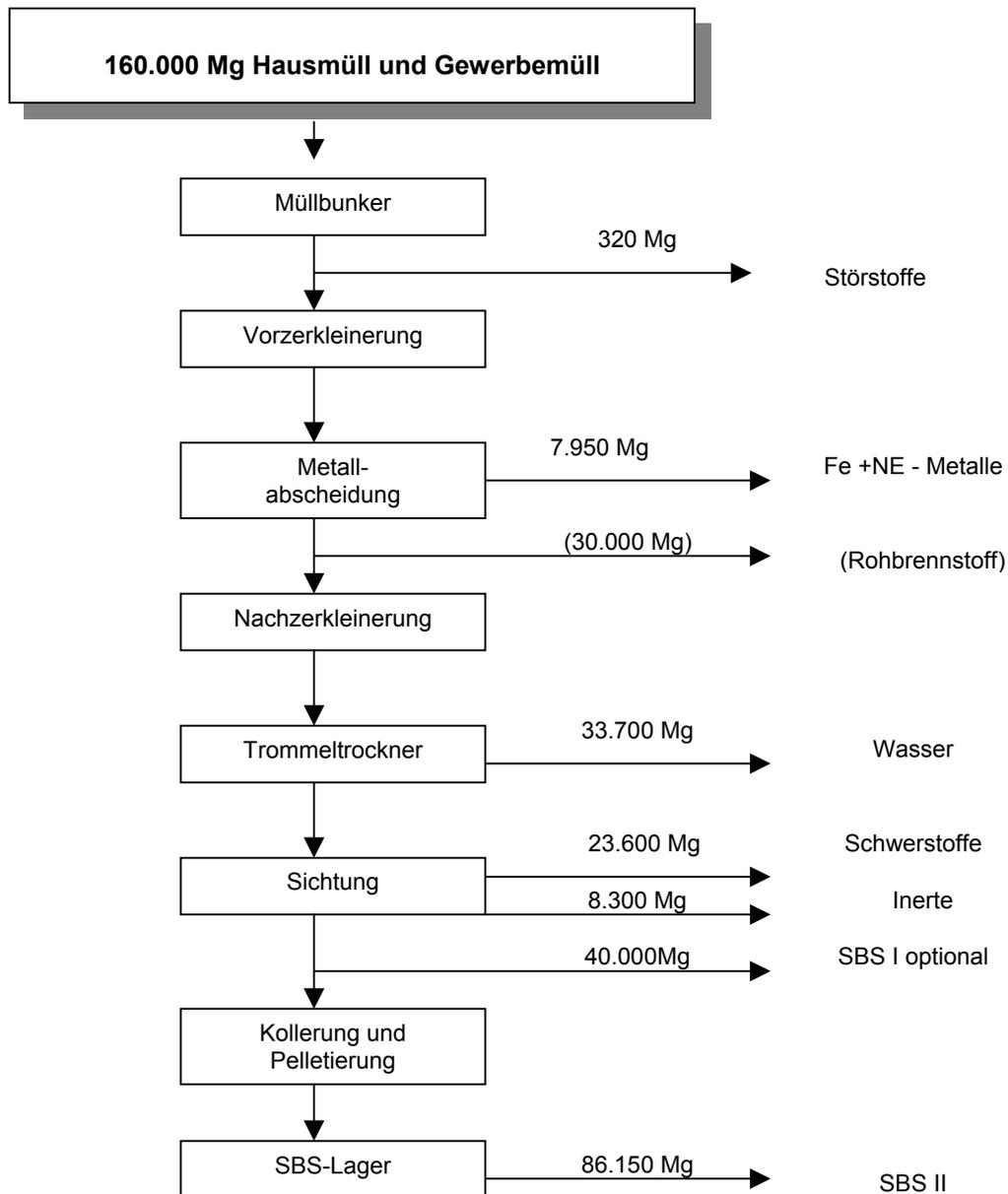
Standort

Die ALBA wird auf dem Gelände der ehemaligen Kupferhütte im Industriegebiet Flottenstraße in Berlin eine Anlage zur mechanisch-physikalischen Stabilisierung (MPS) errichten. Die Grundstücksfläche beträgt 23.077 m², wovon 6.110 m² mit Gebäuden und 13.119 m² mit Verkehrsfläche bebaut werden. Die Zulieferung des Abfalls erfolgt über die Flottenstraße und die Straße 3. Der Abtransport der bei der Behandlung gewonnenen Fraktionen kann über die Straße oder die Bahn erfolgen. Das Gelände ist im Bebauungsplan als Industriegebiet ausgewiesen und ca. 300 m von der nächsten Wohnbebauung entfernt.

Technisches Konzept

In der MPS-Anlage wird ein von den üblicherweise biologisch trocknenden Anlagen (MBA) differierendes Konzept realisiert. Die physikalische Trocknung hat einen geringen Platzbedarf, was bei den hohen Grundstückspreisen und dem geringen Flächenangebot in Berlin wichtig ist. Zudem ist die Steuerung einer MPS-Anlage einfacher und sicherer zu realisieren als die einer MBA. Die Herstellung von Sekundärbrennstoff (SBS) aus der hochkalorischen Fraktion wird variabel gestaltet, um sich einem entwickelnden SBS-Markt flexibel anpassen zu können. Die Funktionsweise der Anlage ist im folgenden Diagramm dargestellt, und mit dem geplanten Mengenströmen versehen.

Praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg bei der Herstellung von EBS/SBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen



Das Fließschema nennt die Arbeitsschritte zur Herstellung von SBS und weiteren Nebenprodukten. Die angegebenen Mengen gehen von einem Wassergehalt im Input von 30 % aus. Die Restfeuchte nach der Trocknung liegt bei ca. 9 % über alle Fraktionen. Die Herstellung von Rohbrennstoff wird zur Zeit evaluiert, und ist noch kein Bestandteil der Anlagengenehmigung.

Kapazitäten

Die Anlage wird in drei Schichten an 7 Wochentagen und 330 Arbeitstagen im Jahr betrieben. Bei einer Durchsatzleistung von 640 Mg/d bei 250 Anliefertagen im Jahr ergibt sich eine Behandlungskapazität von 160.000 Mg/a. Die Aufteilung in einzelne Teilströme ist im Fließschema dargestellt. Die angegebenen Mengen stellen jeweils die maximal mögliche Menge dar.

Status der Anlage

Die Anlage wurde am 04.03.2003 von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung gemäß 4. BImSchV Nr. 8.10 b Spalte 1 in Verbindung mit § 19 BImSchG genehmigt. Zur Zeit laufen die Planungen, so dass im Juni diesen Jahres mit den Bauarbeiten begonnen wird. Die Inbetriebnahme ist für Januar 2005 vorgesehen, die erste Abfallannahme soll im April 2005 erfolgen.

Beschreibung: Entstehung hochkalorischer Fraktion

Abfallarten

Die Anlage ist geeignet, gemischte Siedlungsabfälle (Abfallschlüssel 20 03 01) und Gewerbeabfälle zu verarbeiten. Für die gemischten Siedlungsabfälle ist von einer Erfassung über Umleerverfahren und Anlieferung mittels Pressmüllfahrzeug ausgegangen worden. Insbesondere ist berücksichtigt, dass alle bekannten Abfallbestandteile, die im Rahmen der Hausmüllabfuhr mit Sammelgefäßen anfallen, in der vorgesehenen Aufbereitung für diese Stoffströme problemlos verarbeitet werden können. Abfälle aus gewerblichen Anfallstellen werden entweder ebenfalls über Pressmüllfahrzeuge oder über Containerfahrzeuge angeliefert. Bei der Auslegung der Anlage wurde berücksichtigt, dass abfall-typische Schwankungsbreiten in der Zusammensetzung von Abfällen auftreten können. Geringe Beimengungen von Sperrmüll im Hausmüllabfall können ebenfalls mitverarbeitet werden. Die Zusammensetzung der angelieferten Abfälle kann ggf. stark schwanken.

Abfallschlüssel

Die Genehmigung weist 71 Abfälle aus. Die Bandbreite reicht von industriellen Monochargen über Verpackungen, Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen bis zu Siedlungsabfällen. Die in der Gewerbeabfallverordnung genannten Abfälle sind im Annahmespektrum ebenfalls enthalten. Mit diesem Katalog wird es möglich sein, die Qualität der erzeugten SBS auf die Erfordernisse der Abnehmer einzustellen.

Charakteristik entstehender heizwertreicher Abfälle

Die Anlage wird in der Lage sein, vier unterschiedliche heizwertreiche Fraktionen herzustellen. Dabei unterscheiden sich die beiden SBS-Fraktionen nur in der Granulometrie. Als Nebenprodukt entsteht eine Schwerfraktion, die anlagentechnisch noch nicht zu SBS weiter verarbeitet werden kann.

1. Rohmüll

Zur Erhöhung der Durchsatzleistung von Müllheizkraftwerken ist es erforderlich, den Abfall von Störstoffen zu befreien, und zu homogenisieren. Die MPA bietet diese Möglichkeit durch die Ausschleusung von Rohmüll. Da der Abfall nicht getrocknet ist, kann eine Eignung zum Einsatz in der Rostfeuerung angenommen werden.

Abfallbezeichnung:	Sonstige Abfälle aus der mechanischen Behandlung
Abfallschlüssel:	19 12 12
Menge:	max. 30.000 Mg/a als Option
Granulometrie:	60 - 200 mm
Heizwert:	11.000 - 13.000 kJ/kg
Inertstoffe:	3 - 4 %
Wassergehalt:	25 - 40 %
Chlorgehalt:	1 - 2 %
Schüttdichte:	0,3 Mg/m ³

2. Schwerfraktion

Der getrocknete Abfallstrom wird über verschiedene Sieb- und Sichtungsaggregate geleitet und nach Größe und Dichte getrennt. Die Schwerfraktion wird in einem Querstromsichter ausgeschleust, der kompakte und schwere Materialien abscheidet (z.B. Steine, Glas, Kunststoff, Holz, Batterien etc.) Diese Fraktion wird energetisch verwertet. Geeignet ist nur eine Rostfeuerung.

Abfallbezeichnung:	Sonstige Abfälle aus der mechanischen Behandlung
Abfallschlüssel:	19 12 12
Menge:	23.600 Mg/a
Granulometrie:	60 - 200 mm
Heizwert:	12.000 - 13.000 kJ/kg
Inertstoffe:	30 %
Wassergehalt:	10 %
Chlorgehalt:	1 - 3 %
Schüttdichte:	0,25 - 0,4 Mg/m ³

3. SBS I

Zwischen Sichtung und Kollerung kann optional ein flugfähiger SBS ausgeschleust werden. Als Abnehmer für diesen SBS kommen Zementwerke aber auch Kraftwerke in Betracht.

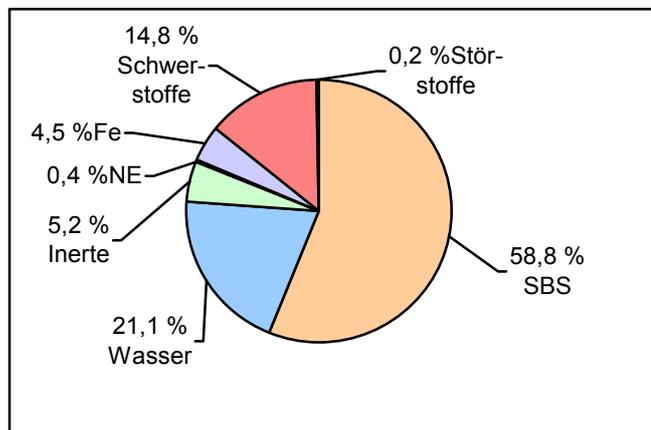
4. SBS II

Aus dem SBS I wird durch Kollerung der SBS II hergestellt. Damit ist klar, dass die chemische Beschaffenheit sich nicht ändert, jedoch die Granulometrie. Die Änderungen sind in folgender Gegenüberstellung ausgewiesen.

	SBS I	SBS II
Abfallbezeichnung:	brennbare Abfälle	
Abfallschlüssel:	19 12 10	
Menge:	max. 40.000 Mg/a optional	max. 86.150 Mg/a
Granulometrie:	6 - 60 mm	20 mm
Heizwert:	15.000 - 17.500 kJ/kg	
Inertstoffe:	< 1 %	
Wassergehalt:	10 %	
Chlorgehalt:	0,4 - 0,8 %	
Schüttdichte:	0,1 Mg/m ³	0,25 Mg/m ³

Übersicht über die Teilfraktionen

Gerade vor dem Hintergrund der Gewerbeabfallverordnung muss eine Anlage dieser Art die Verwertungsquote von 85 % erreichen. Mit der energetischen Verwertung der heizwertreichen Fraktionen SBS und Schwerstoffe sowie der Metalle wird diese Forderung bereits erfüllt.



Im ungünstigsten Fall müssen Inerte deponiert und Störstoffe thermisch beseitigt werden. Die Verwertungsquote liegt dann bei Anwendung der Berechnungsformel laut Gewerbeabfallverordnung bei 93 %.

Qualitätsparameter

Mit den Normungsbestrebungen der Bundesgütegemeinschaft Sekundärrohstoffe e.V., die im Juni 2001 zum Gütezeichen RL-GZ 724 führten, bestehen erstmalig allgemeine Güte- und Prüfungsbestimmungen sowie statistische Auswertungsverfahren zur Beurteilung von SBSen. Diese haben allerdings keinen Niederschlag in der Genehmigung der MPS-Anlage gefunden. Die einzige Auflage an den Brennstoff ist die Verpflichtung, den Brennstoff nur in Anlagen einzusetzen, die nach der 17. BImSchV genehmigt wurden. Gleichwohl wird der erzeugte SBS die Qualitätsanforderungen der einzelnen Abnehmer erfüllen müssen. Die genehmigten Abfallschlüssel im Input der Anlage sowie die installierte Anlagentechnik garantieren jedoch, dass das auch realisierbar ist.

Orientierungspreise

Bezüglich der Einschätzung der Preise für die hochkalorische Fraktion ab 2005 verweisen wir auf die einschlägigen Fachpublikationen, und enthalten uns hier spekulativer Äußerungen.

Fazit

Mit der MPS-Anlage kann die ALBA-Gruppe dem Abfallmarkt eine moderne und leistungsfähige Anlage zur Verfügung stellen, die geeignet ist, sowohl Hausmüll zu behandeln als auch Gewerbeabfall hochwertig zu verwerten.

Otto- Rüdiger Schulze Holz- und Baustoffrecycling GmbH & Co. KG

Herr Schröder

1 Kurzvorstellung des Unternehmens

- Die Fa. Otto- Rüdiger Schulze ist ein mittelständisches Unternehmen der Recycling- und Entsorgungsbranche mit ca. 200 Mitarbeitern.
- Hauptgeschäftsfelder sind die Sortierung und Aufbereitung von Bau- und Gewerbeabfällen, das Altholzrecycling von Hölzern aller Kategorien, Beton und Ziegelrecycling, Kunststoffrecycling, Styroporaufbereitung und Ersatzbrennstoffaufbereitung.
- Das Unternehmen verfügt über Anlagenstandorte in Berlin, Blankenburger Straße, Neuendorf bei Oranienburg, Wilmersdorf bei Fürstenwalde, in der Nähe von Wittstock und bei Magdeburg.
- Serviceangebot der Komplettentsorgung von Baustellen inklusive Management und Baustellenreinigung,
- im Unternehmen wurden im Jahr 2002 über 350.000 t Abfälle bearbeitet,
- das Unternehmen ist Entsorgungsfachbetrieb, EMAS zertifiziert und verfügt über DIN EN ISO 9002,
- seit Anfang Mai läuft der Bau eines Biomasseheizkraftwerkes am Standort Wilmersdorf

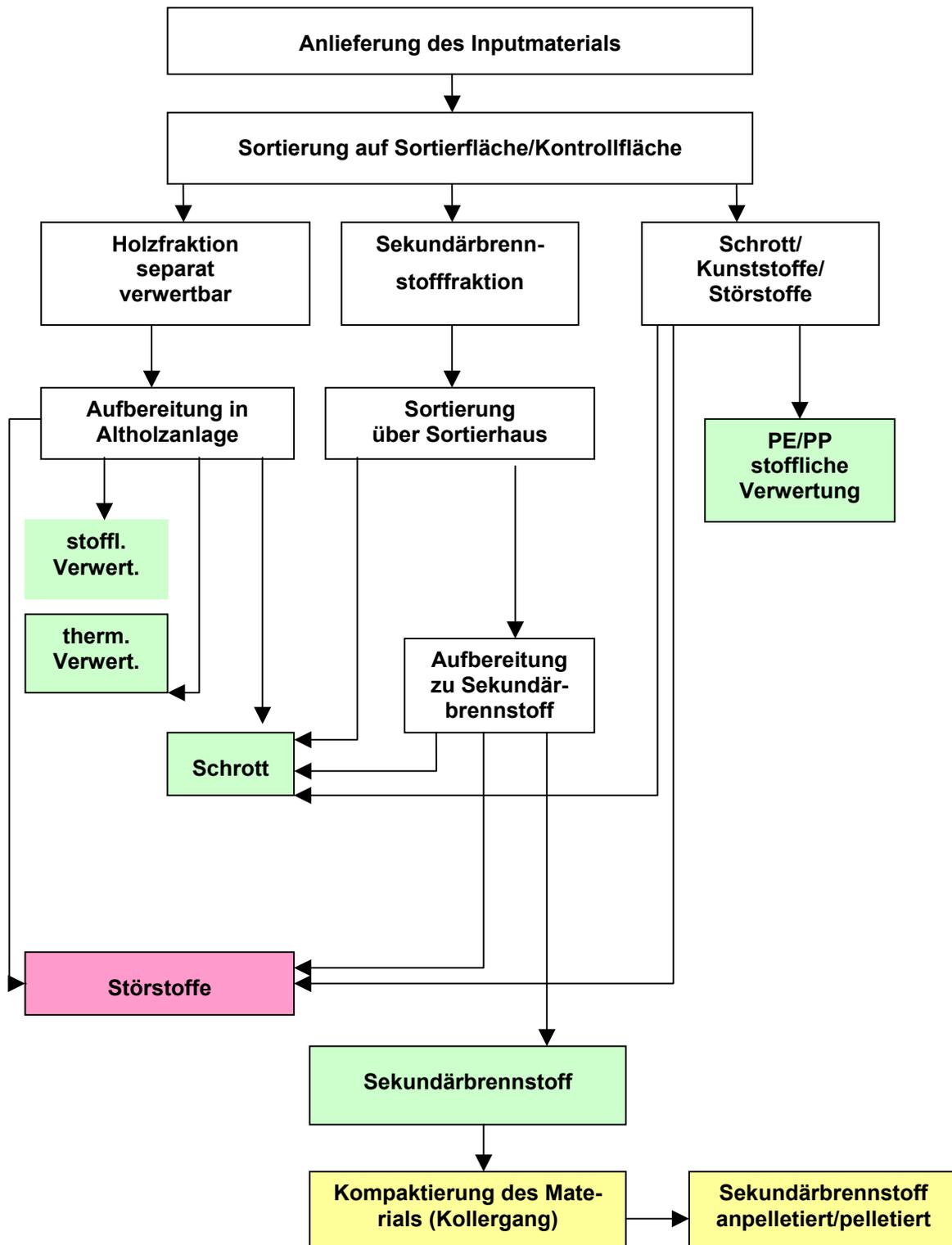
2 Ersatzbrennstoffaufbereitungsanlage

Die Ersatzbrennstoffaufbereitungsanlage am Standort Wilmersdorf wurde Mitte 2001 in Betrieb genommen. Sie verfügt über eine Kapazität von 100.000 t/a und über ein Inputspektrum von ca. 40 Abfallschlüsselnummern. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Abfälle, die nicht besonders überwachtungsbedürftig sind.

Die Inputwerte werden hauptsächlich von den Anforderungen der energetischen/thermischen Endverwerter bestimmt. **Hauptkomponenten der Anlage sind:**

- Waage und Kontrollbereich
- vor Ort Kontrolle an Abkipfstelle
- Materialaufgabe über Vibrorinne mit nachgeschalteter Sortierkabine oder Direktaufgabe in Vorzerkleinerer
- Metallabscheidung vor Nachzerkleinerung
- Siebung
- Nachzerkleinerung
- mehrfache Eisen- und Nichteisenmetallabscheidung
- Schwergutabtrennung/Windsichtung
- Metallabscheidung
- Zerkleinerung auf 20/22 mm, inklusive Kompaktierung über Kollermühlen
- Austrag in Materiallager über Schwenkband zur Homogenisierung (vgl. **Schema**)
- die Korngröße des Ersatzbrennstoffes kann in gewissen Grenzen den Anforderungen des energetischen Verwerters angepasst werden
- gleiches gilt für die Einstellung des Heizwertes
- die durchschnittliche Schüttdichte liegt bei 0,3 t/m³.

Verfahrensablauf Sekundärbrennstoffaufbereitungsanlage



3 Welche hochkalorischen Abfälle werden derzeit eingesetzt ?

In der Ersatzbrennstoffanlage werden zur Zeit hauptsächlich folgende Abfallfraktionen eingesetzt:

- Sortierreste aus der Gewerbeabfallsortierung
- Sperrmüll
- DSD Sortierreste
- Spuckstoffe
- Materialien aus dem Rückbau von Kraftfahrzeugen und
- andere Kunststofffraktionen.

Alle inhomogenen, kalorischen Abfälle, die sich auf grund von Zusammensetzung und Verschmutzungsgrad nicht für eine stoffliche Aufbereitung eignen. Generell spielt die Größe des materiales nur eine untergeordnete Rolle.

Nicht angenommen werden:

- PVC und Materialien mit Chlorgehalten über 2 Ma%
- Materialien die Schwermetalle oberhalb der angesetzten Inputwerte enthalten
- stark Mineralik durchsetztes Material
- besonders überwachungsbedürftige Abfälle

Die Inputpreise hängen von der Art des Materials, der chemischen Belastung und physikalischen Eigenschaften ab. Des Weiteren werden die Inputpreise durch die Abgabepreise des Ersatzbrennstoffes wesentlich beeinflusst. Die derzeitigen Inputpreise liegen, bis auf wenige Ausnahmen, zwischen 56 und 60 €/t.

Nähere Informationen:

Ansprechpartner: Peter Schröder

Telefon: 033051/629-12

Fax: 033051/629-14

Rüdersdorfer Zement GmbH

Herr Scur



Rüdersdorfer
Zement GmbH



Readymix AG

Muttergesellschaft RMC Group plc, Thorpe

Gesamtumsatz 2002: rd. 5 Mrd. Pfund
30.000 Mitarbeiter
26 Länder

Readymix Deutschland

Umsatz 2002: rd. 1 Mrd. EUR
Rd. 4.300 Mitarbeiter
250 Transportbetonanlagen
20 Betonfertigteil- und Trockenbaustoffwerke
70 Kies- und Splittwerke
6 Zementwerke

Das Unternehmen

Die Rüdersdorfer Zement GmbH ist ein Unternehmen der Readymix-Gruppe, einer in England ansässigen Aktiengesellschaft mit verschiedenen Aktivitäten im Baustoffsektor. Den relativ hohen Bekanntheitsgrad erreichte Readymix durch die Einführung der Realisierungs-idee „Transportbeton“. Mittlerweile ist auch die Herstellung von Zement zu einem Hauptgeschäft angewachsen.

In Deutschland ist Readymix mit einer Produktionskapazität von ca. 5 Mio. t Zement viertgrößter Zementhersteller. Neben dem Verbund Rüdersdorf-Eisenhüttenstadt gehören hierzu 2 Klinker- und 2 Mahlwerke in Nordrhein-Westfalen.

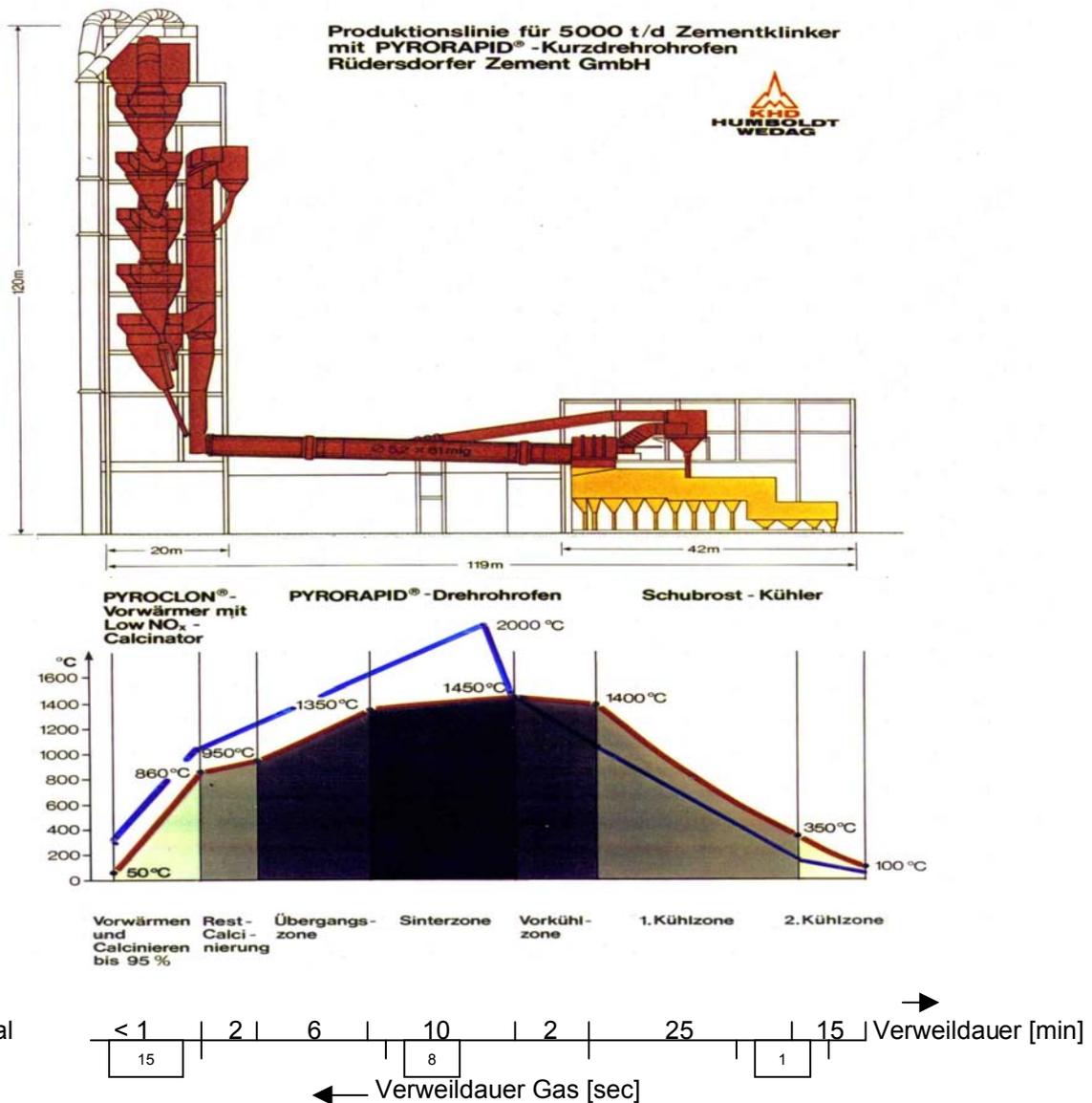
Das Zementwerk Rüdersdorf wurde 1990 von Readymix übernommen und unter Beibehaltung seiner Produktionskapazität von ca. 2,5 Mio. t Zement mit einem Investitionsaufwand von ca. 700 Mio. DM zu einem der modernsten Zementstandorte der Welt umgebaut. Für diese Zementproduktion werden ca. 300.000 t Kohle benötigt. Die Brennstoffkosten sind damit einer der wichtigsten Kostenblöcke des Herstellungsprozesses. Spätestens seit der Energiekrise in den 70er Jahren gewannen deshalb Abfälle, damals beginnend mit Altöl und Altreifen, als alternative Brennstoffe für Zementöfen an Bedeutung.

Mittlerweile werden in den deutschen Zementwerken über 1 Mio. t pro Jahr so genannte Sekundärbrennstoffe eingesetzt. Entsprechend aufbereitete Leichtfraktionen aus Abfallsortierungen gewinnen dabei zunehmend an Gewicht. Die sehr guten Verbrennungsbedingungen, aber auch weitere Vorteile aus dem stofflichen Prozess, können bei dieser Lösung vorteilhaft genutzt werden.

Technisches Konzept

Die neue Rüdersdorfer Ofenlinie, mit einer Produktionskapazität von ca. 5.500 t/d Klinker, einer der größten Öfen Europas, bietet verschiedene Einsatzmöglichkeiten für Sekundärbrennstoffe (Bild 1). Neben der traditionellen Brennstelle im Drehofenbrenner, in der die notwendigerweise hochkalorischen Brennstoffe pneumatisch eingetragen werden, wurde hier erstmals eine Zirkulierende Wirbelschicht in eine Zementofenanlage integriert (Bild 2). In dieser wird aus Abfällen ein Gas erzeugt, welches dann im Kalzinator des Zementofens verbrannt wird. Die Förderung und der Eintrag der SBS in die Wirbelschicht erfolgt hier auf mechanischem Weg. Die mögliche Spannweite der Brennstoffeigenschaften kann durch diese Anlagenkonfiguration stark erweitert werden (Bild 3). Im letzten Jahr wurden in dieser ZWS ca. 120.000 t Abfälle mit einem mittleren Heizwert von 15.000 kJ/kg eingesetzt.

Bild 1: Klinkerbrennprozess (Ausschnitt)



Perspektivisch sollen in den Ofenanlagen der Rüdersdorfer Zement GmbH ca. 200.000 t Sekundär-brennstoffe eingesetzt werden. Die hierzu notwendigen genehmigungsrechtlichen- und anlagen-technischen Erweiterungen befinden sich zurzeit in der Vorbereitung.

Bild 2: Zirkulierende Wirbelschicht

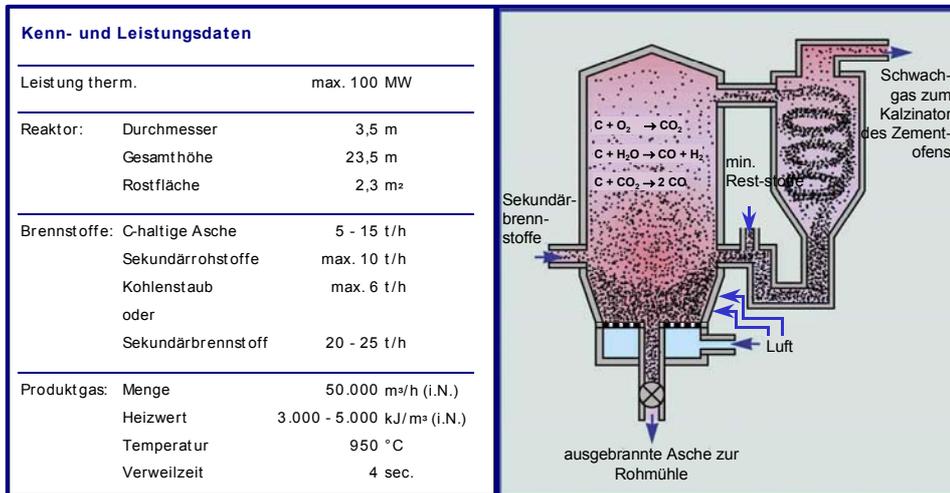
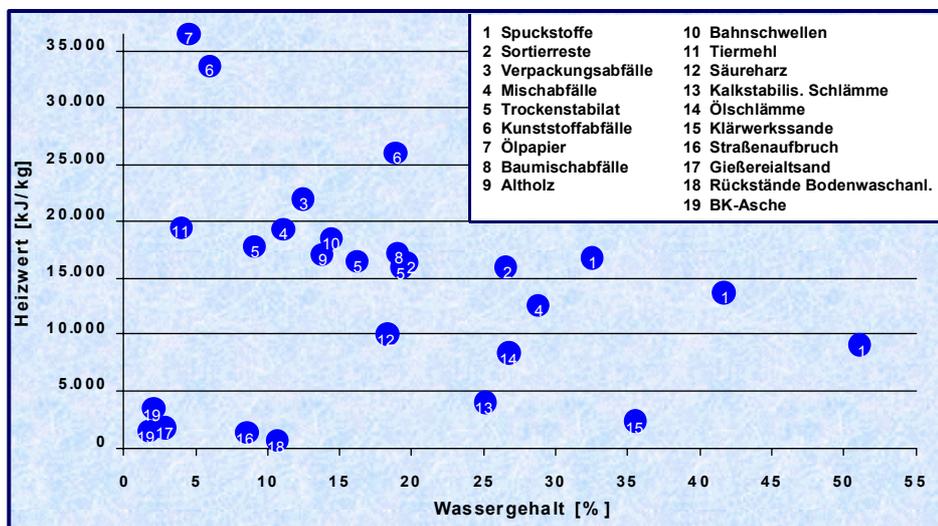


Bild 3: Einsatzspektrum an Sekundärstoffen in der ZWS



Besonderheiten des Zementofens

- 1 In erster Linie kein Energie- sondern ein Stoffumwandlungsprozess mit 10 % Brennstoffen und 90 % Rohstoffen
- 2 Hochtemperaturprozess mit hohen Verweilzeiten, hohem Materialdurchsatz und hoher Wärmekapazität = stabile Verbrennungsbedingungen
- 3 Der kalkhaltige Rohmehlstrom wirkt als trockenadsorptive Rauchgasreinigung
- 4 Die erforderliche Ca-, Si-, Al- und Fe-Oxide sind Hauptbestandteile in Reststoffen
- 5 Es werden brennbare **und** inerte Bestandteile der Sekundärstoffe benötigt, d.h. abproduktfreie thermische und stoffliche Verwertung

SBS-Kapazitäten sind abhängig von Produktionsmenge

genehmigt: ca. 15.000 t SBS 1 * über ZWS
ca. 50.000 t tiermehl direkt Ofen 5

geplant: Ersatz von Tiermehl durch SBS 2 *
ca. 50.000 t SBS 2 * direkt Ofen 3/4

* SBS 1 = geringe Anforderungen an Heizwert, Asche- und Wassergehalt
SBS 2 = Hu = 20.000 kJ/kg

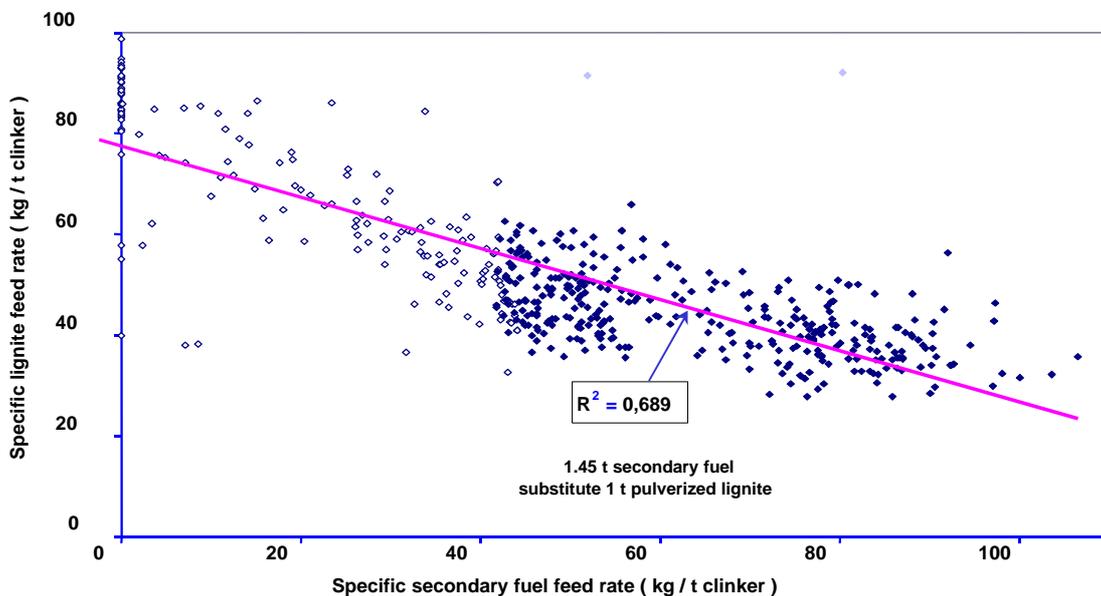
Umweltverträglichkeit / Verwertung von Abfällen

Um einen Abfall einsetzen zu können, werden seitens des Zementherstellers konkrete Ansprüche gestellt, deren Einhaltung inzwischen in verschiedenen Umweltverträglichkeitsstudien bereits nachgewiesen wurde.

Ziele und Randbedingungen der Verwertung im Zementwerk

<p style="text-align: center;"><i>Ziele</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Einsatz von fossilen Energieträgern (z.B. Kohle)• Ersatz von natürlichen Rohstoffen (z.B. Sand, Ton, Eisenerz u.a.) <p style="text-align: center;"><i>Randbedingungen</i></p> <ul style="list-style-type: none">• keine signifikante Erhöhung der Emissionen• keine Beeinträchtigung der Zementqualität• keine nachteilige Beeinflussung der Prozessführung
--

Bild 4: Ersatz des Regelbrennstoffes durch SBS am Kalzinator OL5



Die hohe Effektivität des Kohleersatzes zeigt eine Korrelationskurve zwischen Kohle- und SBS-Einsatz aus der betrieblichen Datenerfassung (Bild 4). Durch 1,45 t/h SBS in der ZWS können 1 t/h Kohle am Kalzinator eingespart werden. Unter Zugrundelegung der mittleren Heizwerte von 16.000 kJ/kg bzw. 21.000 kJ/kg bestätigt sich der für die ZWS kalkulierte Wirkungsgrad von 85 - 90 %.

Anforderungen an Ersatzbrennstoffe

<p><i>Das Produkt: Vergaserbrennstoff für die ZWS</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Begrenzung der Schwermetallgehalte<ul style="list-style-type: none">• Begrenzung der Nebenbestandteile• Aschezusammensetzung entsprechend dem Rohstoffbedarf• Brennstoffparameter entsprechend den Prozessanforderungen<ul style="list-style-type: none">• Homogenität• Dosierbarkeit• Ausschluss von mechanischen Stöstoffen

Weder diese überzeugende Bilanz noch der Vorteil, dass im vorliegenden Fall kein Abfall zur Entsorgung anfällt, da die Asche der SBS als Rohstoff für die Zementherstellung dient, haben die deutschen Behörden bisher jedoch bewogen, diesen Prozess eindeutig als Verwertung nach Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz zu bezeichnen.

Wir hoffen, dass uns die europäische Rechtsprechung nun endlich voranbringt. Dem Gedanken der MBA und des Recycling würde dies dienlich sein.

Qualitätsparameter

Um die gestellten Aufgaben im Produktionsprozess zu erfüllen, müssen umfangreiche Qualitätsparameter festgeschrieben werden. Diese hängen letztlich aber immer vom konkreten Einsatzfall ab. Auf die Frage des Heizwertes an verschiedenen Einsatzstellen und unterschiedliche Transportlösungen wurde bereits eingegangen. Die mittlere Stückgröße für die ZWS soll z.B. etwa 30x10x5 mm betragen, die maximale Kantenlänge 50 mm nicht überschreiten, so dass das Material im Reaktor fluidisiert werden kann. Um eine gute Dosierung durchführen zu können, halten wir eine Kompaktierung und damit verbundene Dichteerhöhung auf über 250 g/l für notwendig.

Qualitätssicherung im Zementwerk

Bestimmung von Schüttguteigenschaften der angelieferten Sekundärstoffe:

- Dichtebestimmung für unverdichtetes und für verdichtetes Schüttgut
- Dichtebestimmung des locker eingefüllten Schüttgutes
- Dichtebestimmung nach definierter Kompression des Schüttgutes (10 kg Auflast)

Eine besondere Rolle bei der Qualitätssicherung spielen die Schwermetalle, nicht aus prozess-, auch nicht aus umwelt-, aber aus genehmigungsrechtlicher Sicht. Um die noch vor wenigen Jahren sehr umstrittene Datenlage zu verbessern, haben wir uns ein spezielles Umweltlabor eingerichtet und verfügen heute über eine große Anzahl von Analysedaten. Es stellt sich heraus, dass es vereinzelt schwierig ist, den Vorgabewert einzuhalten (Bild 5).

Andererseits zeigt eine Bewertung der Schwermetalle im Zement anhand derer Entwicklung beim Einsatz von SBS in Rüdersdorf, dass weder im Vergleich zur Spannweite von Schwermetallen in Normzementen noch im Vergleich zu Prüfwerten des Bundesbodenschutzgesetzes oder aufgrund möglicher Auslaugungen aus dem Zement Befürchtungen angebracht sind. Hier halte ich ein Überdenken der Vorgabewerte für erforderlich. Dies sollte auch vertretbar sein, da die Werte nicht aus Umweltgesichtspunkten, sondern aufgrund einer unzureichenden Datenlage festgelegt wurden. Der Akzeptanz der hochkalorischen Fraktion von Abfallsortierungen wäre dies dienlich.

Mitverbrennung von EBS/SBS in Produktionsanlagen - praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg

Bild 5: Sekundärbrennstoffanalysen 1999 - 2002

Stand: 01.10.2002	Maximalwert	mineralische Reststoffe (die 100 letzten Analysen)			Maximalwert	Produktionsrückstände (die 100 letzten Analysen)			Baustellen- und Siedlungsabfälle (die 100 letzten Analysen)		
		Anzahl	Median	90tes Perzentil		Anzahl	Median	90tes Perzentil	Anzahl	Median	90tes Perzentil
Cadmium mg/kg	10	71	0,5	2,7	10	100	2,65	5,51	99	3,7	10,0
Quecksilber mg/kg	1,5	71	0,11	0,59	1,5	100	0,2	0,43	99	0,53	0,84
Thallium mg/kg	3	70	0,5	0,5	3	100	0,5	0,5	99	0,5	0,5
Arsen mg/kg	30	71	6,3	20	20	100	0,73	1,61	99	1,5	2,62
Cobalt mg/kg	50	71	6,4	15	20	100	4,55	8,92	99	7,2	10,0
Nickel mg/kg	100	71	21	63	100	100	20	32,7	99	29	42
Blei mg/kg	350	71	28	150	350	100	72	222	99	240	350
Chrom mg/kg	350	71	140	230	200	100	41	110	99	75	182
Kupfer mg/kg	750	71	40	430	750	100	130	484	99	200	734
Beryllium mg/kg	-	70	0,39	0,95	2	100	0,14	0,26	99	0,26	0,4
Schwefel, ges. %	1	71	0,21	0,37	1	100	0,19	0,33	98	0,27	0,41
Chlor, ges. %	2	71	0,02	0,12	2	100	0,59	0,99	98	0,7	1,12
PCP mg/kg	5	34	0,05	0,05	5	4	0,12	0,19	5	0,25	0,49
PCB mg/kg	5	34	0,02	0,05	5	4	0,05	0,15	5	0,16	0,69

Legende

Anzahl: die Anzahl vorliegender Analysen

Median: Ist der mittlere Wert in der geordneten Reihe der Meßwerte, d.h. die Hälfte aller Meßwerte ist kleiner und die andere Hälfte ist größer als dieser Wert.

90tes Perzentil: 90% aller Meßwerte sind kleiner als dieser Wert.

Entwicklung der Schwermetallgehalte im Zement

Vergleich der Entwicklung der Spurenelementgehalte im Rüdersdorfer Zement mit der Spannweite in deutschen Normzementen

Parameter	CEM 5 2,5 R (OL 5)			VDZ-Messungen an deutschen Normzementen *
	1996	2001	2002	
Arsen	4,6	4,5	2,9	1 - 55
Blei	12	27	28	2 - 200
Cadmium	0,10	0,34	0,83	0,1 - 8
Chrom	33	42	43	12 - 105
Cobalt	3,9	5,5	4,9	1 - 30
Kupfer	26	81	82	5 - 280
Nickel	17	19	18	5,5 - 80
Quecksilber	-	0,064	0,040	0,02 - 0,35
Thallium	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,5 - 2,0
Zink	59	96	96	20 - 450

* VDZ-Tätigkeitsbericht 1999-2001

Prüfwerte nach Bundes-Bodenschutzgesetz für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegrundstücken (Angaben in mg/kg)

Element	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Arsen	25	50	130	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10 *	10 *	50	60
Chrom	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	30

* In Haus- und Kleigärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2 mg/kg als Prüfwert anzuwenden.

Auslaugung von Schwermetallen aus Zement

Element	Gehalt im Zement FIZ-Versuch [mg/kg]	Gehalt im auslaugenden Wasser [mg/kg]	Grenzwerte der Trinkwasser-VO [mg/kg]
Cadmium	< 0,5	< 0,0001	0,005
Thallium	< 0,5	< 0,0002	-
Quecksilber	< 0,5	< 0,0002	0,001
Arsen	5	< 0,0002	0,05
Cobalt	10	< 0,0002	0,01
Nickel	28	0,002	-
Antimon	1	< 0,0002	0,01
Blei	17	0,001	0,04
Chrom	58	0,003	0,05
Kupfer	22	0,008	3 *
Mangan	500	0,002	0,05
Vanadium	66	< 0,0002	-
Zinn	3	< 0,0002	-
Beryllium	1	< 0,0002	-
Zink	310	0,001	5 *

* Richtwerte

Übersicht zum aktuellen Arbeitsstand der Mitverbrennung von Sekundärbrennstoff in den Braunkohlekraftwerken der Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG

Herr Richter

1 Einleitung

Die VE-G Vereinigte Energiewerke AG hat das Kerngeschäft Elektroenergieerzeugung um den Bereich der thermischen Verwertung von Abfällen erweitert. Dazu sollen insbesondere die vorhandenen Feuerungsanlagen in den Braunkohlekraftwerken genutzt werden. Mit der vorhandenen modernen und leistungsfähigen Umwelttechnik, insbesondere der technologischen Spezifik der Rauchgasentschwefelung, sowie der Praxis der Aschedeponie in Form von Stabilisat aus Filterasche und REA-Wasser, das wiederum einen auslaugfesten Deponiekörper bildet, sind sehr gute Voraussetzungen für die umweltverträgliche Mitverbrennung in den Braunkohlekraftwerken gegeben.

Im Kraftwerk Boxberg III wird die Mitverbrennung von kommunalem Klärschlamm und Tiermehl mit Erfolg betrieben. Im Kraftwerk Schwarze Pumpe erfolgt die Mitverbrennung von Mischbrennstoff aus der Aufbereitung von Teer-Öl-Feststoff-Gemischen, wie z.B. die Teerseen Terpe/Zerre und Lauta. Im Kraftwerk Lippendorf wird ebenfalls die Mitverbrennung von Klärschlamm vorbereitet.

Für das Kraftwerk Jänschwalde ist die Mitverbrennung von Sekundärbrennstoffen (SBS) vorgesehen. Hierbei kommen heizwertreiche Fraktionen zum Einsatz, die bei der mechanischen oder mechanisch-biologischen Behandlung von Siedlungs- oder Gewerbeabfällen abgetrennt und den Anforderungen für den Einsatz im Kraftwerk entsprechend aufbereitet werden.

2 Zusammenfassung des bisherigen Arbeitsstandes

Die bestehenden Kraftwerksanlagen und die betriebene Technologie wurden unter den speziellen Bedingungen des Einsatzes des Regelbrennstoffes Rohbraunkohle entwickelt und optimiert. Der Einsatz anderer Brennstoffe bei der vorhandenen Anlagentechnik darf nicht zu Störungen oder gar Gefährdungen des Hauptprozesses führen. Unter dem Gesichtspunkt einer Minimierung des technischen Risikos für die vorhandenen Kraftwerksanlagen bei Beibehaltung des jetzigen Betriebsregimes wurde für die Untersuchungen zum Einsatz von SBS eine schrittweise Vorgehensweise gewählt, wobei der Beginn einer neuen Versuchsetappe immer den erfolgreichen Abschluss der vorherigen Versuche voraussetzte.

Auf der Basis der Ergebnisse theoretischer Betrachtungen und labortechnischer Untersuchungen wurden praktische Versuche an der Kraftwerksanlage mit dem Ziel durchgeführt, das technische Risiko und die Auswirkungen auf das Betriebsregime zu bewerten.

2.1 Theoretische und labortechnische Untersuchungen

- Untersuchung zum Einfluss der Zumischung von SBS auf den Mahltrocknungsprozess und die Betriebsweise der Mühlen NV 80 im KW Jänschwalde durch die Fa. Babcock Kraftwerkstechnik GmbH
- Mitverbrennung von Brennstoff aus Müll in einer 10 kg/h-Versuchsstaubfeuerung der TU Dresden und Durchführung von Emissionsmessungen an der 10 kg/h Versuchsstaubfeuerung
- Gleichgewichtsberechnung zum Hochtemperatur-Chlor-Korrosionspotential bei der Abkühlung im Rauchgasweg eines Dampferzeugers durch die TU Bergakademie Freiberg
- Wärmetechnische Berechnung für den 815 t/h-Dampfkessel bei einer anteiligen Mitverbrennung von SBS durch VE-G Power Consult

2.2 Versuchstechnische Erprobung an der Kraftwerksanlage (Komponentenerprobung)

Für die direkte Erprobung der Mitverbrennung von SBS in der Kohlenstaubfeuerung wurde eine Versuchsanlage errichtet.

Die Dosieranlage (Vorlagebehälter und drehzahlgeregelte Schnecke) wurden auf der 19-m-Bühne im Bereich der Rauchgasrücksaugung aufgestellt. Die Zugabe der Abfälle erfolgte mit dem Kohlestrom direkt auf die Mühle.

Schwerpunkt des Versuches war es, den Einfluss der SBS-Mitverbrennung auf das Mahlsystem und auf die Feuerung zu untersuchen. Bewertet wurden die Parameterabweichungen gegenüber der reinen Kohlefeuerung.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- keine signifikante Veränderung der Temperatur nach Mühle.
- nahezu unabhängig von der SBS-Menge erhöht sich die Temperatur vor Mühle.
- Die Veränderungen der CO- und O₂-Gehalte nach Mühle lassen auf eine Vorverbrennung feiner SBS - Bestandteile schließen.
- Die Zugabe von bis zu 4 t/h SBS auf ein Mahlsystem ist für das Mahltrocknungsverhalten unkritisch.

2.3 Versuch zur Bewertung der zu erwartenden Emissionen und der Auswirkungen auf die Reststoffe

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Komponentenerprobung erfolgte die Durchführung von Versuchen zur Ermittlung der gemäß 17. BImSchV zu begrenzenden Emissionen. Diese Untersuchungen erfolgten im Zeitraum September/Oktober 2000 durch eine zugelassene Messstelle. Dabei wurden in Vorbereitung des Antrages auf Genehmigung der SBS-Mitverbrennung in einer Definitivanlage neben den Auswirkungen auf das Emissionsverhalten auch die Qualität der KW-Abfälle untersucht sowie eine Bewertung der Schadstoffe vorgenommen. Zum Vergleich wurden die Werte bei reiner Kohlefeuerung (Nullmessung) herangezogen. Im Rahmen dieser Versuchsreihen erfolgten außerdem weiterführende Untersuchungen zur Bewertung des Dampfkesselbetriebes bei der Mitverbrennung von SBS.

Zusammengefasst ergeben sich folgende Untersuchungsergebnisse:

- Bei der Mitverbrennung von insgesamt 762 t SBS wurden keine negativen Auswirkungen auf das Betriebsregime des Dampfkessels festgestellt.
- Die Auswertung der Betriebsmessdaten einschließlich der betrieblichen Emissionsmessungen erbrachte keine durch SBS verursachten Unregelmäßigkeiten.
- Aus den umfangreichen Ergebnissen der Brennkammertemperaturmessungen läßt sich kein Zusammenhang zwischen SBS-Zugabe und einer Erhöhung der Brennkammertemperaturen ableiten. Der Einfluss der schwankenden RBK-Qualität ist größer.
- Bei den kontinuierlich gemessenen Gasen O₂, CO, SO₂ und NO_x sowie dem Staubgehalt wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Nullmessungen und den Messreihen mit SBS festgestellt.
- Die gemessenen Konzentrationen an gasförmigen organischen Stoffen liegen bei allen Messungen auf einem sehr niedrigen Niveau. Ein Einfluss der SBS-Mitverbrennung lässt sich aus den Messergebnissen nicht ableiten.
- Bei den Messungen wurde ein linearer Zusammenhang zwischen CO-Gehalt und C_{ges}-Konzentration festgestellt. Mit der nachgewiesenen Einhaltung der Grenzwerte für den CO-Gehalt werden die zu erwartenden Mischgrenzwerte für den Gesamtkohlenstoff sicher unterschritten, so dass auf eine kontinuierliche Messung der C_{ges}-Konzentration verzichtet werden kann.
- Bei der Mitverbrennung von SBS wurden im Mittel geringfügig höhere Schwermetallkonzentrationen gemessen. Die nach 17. BImSchV zu erwartenden Mischgrenzwerte für die Emission von Schwermetallen werden deutlich unterschritten.
- Bei dem gemessenen niedrigen Niveau der Quecksilberemissionen kann auf eine kontinuierliche Quecksilberemissionsmessung auch bei SBS-Mitverbrennung verzichtet werden.
- Bei den Untersuchungen wurde festgestellt, dass durch die anteilige Mitverbrennung von SBS keine nachweisbare Veränderung der Gipsqualität erfolgt.
- Aufgrund der Erfahrungen und Untersuchungen aus der Mitverbrennung an anderen Standorten lies sich ableiten, dass die ermittelten Schwermetallkonzentration in der Nass- und der Flugasche die Deponiefähigkeit des Stabilisats aus Aschen und REA-Wasser nicht negativ beeinflusst.

3 Durchführung eines Langzeitversuches

Die Auswertung aller bisherigen Untersuchungen zum versuchsweisen Einsatz von SBS an den 815 t/h Dampfkesseln im KW Jänschwalde hat gezeigt, dass diese Kesselanlagen für die Mitverbrennung von Sekundärbrennstoffen grundsätzlich geeignet sind. Die vorliegenden Messergebnisse und Gutachten bestätigen eine umweltgerechte thermische Entsorgung durch Mitverbrennung in den Kesselanlagen des Kraftwerkes. Jedoch bestehen noch eine Reihe offener Fragen, die erst nach einem längerfristigen Einsatz von SBS sicherer zu beantworten sind.

3.1 Versuchsinhalte

Die Errichtung und Inbetriebnahme der Großversuchsanlage erfolgte im Wesentlichen mit der Zielstellung, bei nahezu kontinuierlicher Mitverbrennung von SBS den Langzeiteinfluss auf das Betriebsregime der Kraftwerksanlagen zu überprüfen. Schwerpunktmäßig betrifft dies:

- die Chlorkorrosion im Dampfkessel
- Einfluss auf die Reststoff- und Aschequalität
- Emissionsverhalten
- Bilanzbetrachtungen
- Auswirkungen auf die REA
- Erprobung der technologischen Anlagenkomponenten
- Untersuchungen zum Betriebsregime.

Über einen Zeitraum von zwei Jahren wird SBS verschiedener Produzenten und damit auch in verschiedenen Qualitäten an in allen 4 Kesseln des Werkes Y2 eingesetzt. Insgesamt kommen rund 100.000 Tonnen SBS zum Einsatz. Über den gesamten Zeitraum erfolgt eine messtechnische Begleitung im Rahmen erweiterter Betriebsmesstechnik. Für gezielte Untersuchungen werden entsprechende Messkampagnen vorbereitet und durchgeführt. Im Jahre 2003 sollen zunächst 3 vierwöchige Messkampagnen realisiert werden.

Neben den direkt in der Genehmigung geforderten Messungen und Analysen sind aufgrund der behördlichen Hinweise im Genehmigungsverfahren weitergehende Untersuchungen für den Antrag auf Dauerbetriebsgenehmigung erforderlich.

Ein wesentliches Ziel dieser Untersuchungen ist es, weitergehende statistisch gesicherte Angaben zu Qualitätsparametern der Filter- und Nassaschen, des REA-Wassers, der Asche-Stabilisate und des REA-Gipses zu erhalten. Mit diesen Untersuchungen ist der Nachweis zu erbringen, dass durch die Mitverbrennung von SBS die Qualität der Filter- und Nassaschen, des REA-Wassers, der Asche-Stabilisate und des REA-Gipses nicht nachteilig beeinflusst wird und Auswirkungen auf deren Verwertung nicht zu besorgen sind.

Neben der Umsetzung der geänderten rahmenrechtlichen Bedingungen bezüglich der Rückstände aus der Abfallverbrennung und -mitverbrennung wird mit den Untersuchungen auch Hinweisen der Genehmigungsbehörde entsprochen. So besteht die Forderung, Stoffflussanalysen für die mit den Einsatzstoffen eingetragenen Schwermetalle aufzustellen und daraus Transferfaktoren für die einzelnen Outputpfade abzuleiten.

Eine belastbare Bilanz und Stoffflussanalyse setzt repräsentative Probenahmen und Analysen sowie die entsprechende Auswertung voraus. Die Probenahme, Analytik und Auswertung werden so gestaltet, dass ein Vergleich zwischen Mitverbrennung und reinem Kohlebetrieb möglich ist. Dazu werden parallele Beprobungen im Werk Y1 (reiner Kohlebetrieb) und im Werk Y2 (Mitverbrennung von SBS) realisiert.

Neben diesen grundsätzlichen Untersuchungen werden natürlich auch Ableitungen über die qualitativen Anforderungen an die Aufbereitung des SBS vorgenommen.

Die 1. Messkampagne wurde bereits im März durchgeführt. Die Proben befinden sich jedoch noch in der Auswertung.

3.2 Technologische Beschreibung der Annahme-, Dosier- und Förderanlage

Das technische Konzept sieht für die Einbringung des SBS in den Feuerraum des Dampfkessels keine Zuführung über gesonderte Brenner und entsprechende Fördereinrichtungen sondern die weitestgehende Nutzung der bestehenden Brennstoffzuführung über die vorhandene Bekohlungsanlage vor. Dazu war die Errichtung von Anlagentechnik erforderlich, die die Annahme von SBS und die Dosierung auf den Kohlestrom ermöglicht. Dabei wird von einer Anlieferung des SBS über Straße ausgegangen.

Die Annahme- und Umschlageinrichtung besteht aus der Annahmehalle mit zwei parallel geschalteten und befahrbaren Schubböden mit Stützkonstruktion, einer Antriebseinheit sowie der Schalt- und Steueranlage. Die Entladung der Fahrzeuge sowie die Bereitstellung des SBS erfolgt direkt in der Annahmebox des WALKING FLOOR Fördersystems.

Die Schubböden sind bis zu 2/3 der Länge durch die Lieferfahrzeuge befahrbar.

Mit dem Schubboden wird der Austrag des SBS in einen quer zur Förderrichtung des WALKING FLOOR Systems angeordneten regelbaren Trogschneckenförderer realisiert.

Die Austragsleistung kann über die Fördergeschwindigkeit des Schubbodens variiert werden und beträgt bis zu 32 t/h. Der Trogschneckenförderer als regelbare Abfördereinrichtung, realisiert im Zusammenwirken mit dem Schubbodenaustrag den kontrollierten mengendosierten Eintrag des SBS auf die jeweilige in Betrieb befindliche und mit Kohle beaufschlagte Bandstraße. Die Mengenregelung erfolgt volumetrisch nach entsprechender Kalibrierung für pelletiertes oder nur anpelletiertes Material.

Die Abförderung erfolgt dann über einen Gurtbandförderer direkt in den Einlauf des technologisch folgenden Trogkettenförderer, welcher die Förderung bis in die Aufgabeschürren über den Kohlebändern übernimmt. Über beiden Kohlebändern ist jeweils ein absperrbarer Schacht angeordnet, der wahlweise beschickt werden kann. Die unmittelbaren Aufgabestellen auf die Bekohlungsbander sind eingehaust und mit Beruhigungsstrecken versehen, so dass kein SBS vom Kohleband herunterfallen kann und eine Staubfreisetzung infolge des Abwurfs vermieden wird.

Durch die nachfolgenden Umschlagprozesse im Brecherturm kommt es zu einer intensiven Durchmischung von Rohbraunkohle und SBS. Das Kohle-SBS-Gemisch gelangt nach Durchlaufen des gesamten Bekohlungsweges als Brennstoffgemisch in die Kesselbunker aller vier Dampfkessel des Werkes Y2. Das Kohle-SBS-Gemisch wird aus den Kesselbunkern mittels Kettenzuteiler regelbar abgezogen. Durch die Zuteiler erfolgt die Zuführung über den Kohlefallschacht der Rauchgasrücksaugung zu den Kohlemühlen. Das in den Ventilatormühlen aufgemahlene Brennstoffgemisch wird über die Kohlestaubbrenner in die Brennkammer des Dampfkessels eingeblasen und somit der Verbrennung zugeführt. Dabei ist davon auszugehen, dass in den Schlagradmühlen auf Grund seiner Stoffcharakteristik keine Aufmahlung des SBS erfolgt.

Es bestehen leittechnische und sicherheitstechnische Verriegelungen zwischen Kohlebandstraße und der Fördereinrichtung für den SBS, die sicherstellen, dass der SBS-Anteil von 1,8 % bezogen auf die geförderte Kohlemenge eingehalten wird und der Betrieb der Fördereinrichtung nur möglich ist, wenn die Bandstraße Kohle fördert.

Der gesamte beschriebene Umfang der Bekohlungsanlage einschließlich SBS-Dosierung wird von der zentralen Bekohlungs- und Entschungswarte überwacht und gesteuert. Von hier aus erfolgen sämtliche Schalthandlungen zur In- und Außerbetriebnahme der Anlage durch Einzelbetätigung oder Selbstanlauf sowie die rechnergestützte Steuerung der Brennstoffverteilung auf die einzelnen Bunker Taschen.

3.3 Qualitätsanforderungen / Qualitätskontrolle

Bei dem Sekundärbrennstoff (SBS) handelt es sich um die heizwertreiche Fraktion aus der mechanischen und mechanisch-biologischen Aufbereitung von Haus- und Siedlungsabfällen und ähnlichen Gewerbeabfällen sowie getrennt erfassten und aufbereiteten Abfällen. Es ist ein heterogen zusammengesetztes Gemisch verschiedener Stoffe, im wesentlichen bestehend aus Kunststoffen, Verbundstoffen, Textilien, Gummi, Papier, Holzresten u.ä. aufgearbeitet zu SBS.

Es wurde beantragt und genehmigt der Einsatz der Abfallkategorie 1912 der Abfallverzeichnis Verordnung „Abfälle aus der mechanischen Behandlung von Abfällen“ mit Ausnahme gefährlicher Abfälle.

Unter Berücksichtigung der verbrennungstechnischen Anforderungen und der Erfahrungen aus dem bisherigen Versuchsbetrieb wurden derzeit folgende Anforderungen an die SBS-Qualität abgeleitet:

- unterer Heizwert Hu > 11.000 kJ/kg (im Mittel 15.000 kJ/kg)
- Aschegehalt (roh) < 30 Ma-%
- Schwefelgehalt < 2 Ma-% TS
- Chlorgehalt < 1 Ma-% TS
- Körnung < 25 mm,

wobei die Korngröße die Feinheit der Aufbereitung (Siebgröße) des fluffigen Materials charakterisiert.

Durch Pelletierung oder Konfektionierung ergeben sich für die Anlieferung andere Körnungen:

- Feinkornanteil (< 3mm) < 5 Ma-%
- frei von Eisen- und Nichteisenmetallen
- frei von grobkörnigen mineralischen Stoffen und Fremdkörpern (z.B. Hartplaste).

Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung enthält Begrenzungen der SBS-Qualität in Bezug auf Schwermetalle und Organika (Tab. 1). Diese Werte orientieren sich an den Werten der Gütegemeinschaft sowie den während der bisherigen Versuche ermittelten Qualitäten. Diese Werte sind Bestandteil der Verträge mit den einzelnen Lieferanten. Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass der Erzeuger von SBS eine Qualitätskontrolle in seinem Herstellungsprozess vornimmt und nur SBS zur Auslieferung gelangt, der den qualitativen Anforderungen der Mitverbrennung im Kraftwerk Jänschwalde gerecht wird. Zum Nachweis der Einhaltung muss jeder Lieferant vor Lieferung einer 1.000 t-Liefercharge eine entsprechende aktuelle Analyse vorlegen. Die Beprobung beim Produzenten hat nach den Grundsätzen der Güte- und Prüfbestimmungen der Bundesgütegemeinschaft SBS zu erfolgen (s. Probenahme-, Probenaufbereitung- und Analysenvorschriften der BGS, Stand April 2002).

Tab. 1: Genehmigungswerte Input-Qualität SBS

Element	Entwurf Genehmigung [mg/kg TS]	Gütegemeinschaft SBS (80%Perzentil)	Genehmigungswerte (80%Perzentil)
PCB	< 50	-	< 50
PCP	< 5	-	< 5
Cadmium (Cd)	9	9	9
Thallium (Tl)	2	2	2
Quecksilber (Hg)	1	1,2	1,2
Arsen (As)	8	13	8
Cobalt (Co)	12	12	30
Chrom (Cr)	300	250	250
Kupfer (Cu)	600	?	800
Mangan (Mn)	600	500	600
Nickel (Ni)	160	160	160
Blei (Pb)	280	?	400
Antimon (Sb)	45	60	60
Zinn (Sn)	120	70	120
Vanadium (V)	30	25	40

Durch das Kraftwerk ist die angelieferte Qualität zusätzlich zu überwachen. Gemäß der Genehmigung müssen bei 4 von 5 Analysen die Genehmigungswerte unterschritten sein. Neben der Sichtkontrolle erfolgt von jeder Anlieferung eine Probenahme, die zu lieferantenbezogenen Mischproben aufbereitet werden, die die Anlieferungen von 1.000 t SBS bzw. die Anlieferungen von 14 Tagen charakterisieren sollen. Die bisherigen Analysenergebnisse der Eigenüberwachung zeigen erhebliche Abweichungen

gegenüber den Angaben der Lieferanten. Die Ursachen hierfür befinden sich z.Z. in der Aufklärung gemeinsam mit den Lieferanten und der durch sie beauftragten Laboratorien und auch unter Einbeziehung anderer Anwender von SBS. Hier gilt es, praktikable Methoden zu entwickeln um einerseits den nicht unerheblichen Aufwand sowohl beim SBS-Produzenten als auch beim Anwender in Grenzen zu halten andererseits aber auch die notwendige Rechtssicherheit beim Einsatz des SBS im Rahmen der Mitverbrennung zu gewährleisten.

3.4 Genehmigungsrechtliche Aspekte

Der Betrieb des Kraftwerkes mit dem Regelbrennstoff Rohbraunkohle erfolgt nach den Regelungen der 13. BImSchV (Großfeuerungsanlagen-VO). Bei der Mitverbrennung von SBS gelten zusätzlich die Anforderungen der 17. BImSchV

Die geltende 17. BImSchV fordert, sofern der Deckungsanteil der mitverbrannten Abfälle oder ähnlicher fester oder flüssiger brennbarer Stoffe an der Feuerungswärmeleistung (FWL) 25 vom Hundert nicht übersteigt, die in der Verordnung aufgeführten Emissionsgrenzwerte nur auf denjenigen Anteil des Abgasvolumenstromes anzuwenden, der der Verbrennung dieser Stoffe zuzuordnen ist.

Für den restlichen Abgasvolumenstrom sind die Grenzwerte für den Betrieb ohne Ersatzbrennstoffe zugrunde zu legen (Mischungsregel). Diese Regel gilt sowohl für die einzelnen Emissionsgrenzwerte als auch für den Sauerstoffbezugswert.

Sofern der zulässige Beitrag der mitverbrannten Abfälle oder ähnlichen festen oder flüssigen brennbaren Stoffen an der FWL weniger als 10 vom Hundert beträgt, ist gemäß § 5 Abs. 3 Satz 5 der 17. BImSchV bei der Ermittlung der Mischgrenzwerte von einem diesen Stoffen bei einem angenommenen Anteil an der FWL von 10 vom Hundert zuzuordnenden Abgasstrom auszugehen.

3.4.1 Berechnung der Rauchgasvolumenanteile

Die Berechnungen des Anteil des Rauchgases aus der Mitverbrennung an dem Gesamtrauchgasvolumen bezogen auf einen Beitrag der mitverbrannten Stoffe zur Feuerungswärmeleistung von 10 % für den SBS mit dem niedrigsten und dem höchsten Heizwert H_u von 11 bzw. 30 MJ/kg ergeben, dass bei Ausschöpfen eines Anteils von 10 % an der genehmigten Feuerungswärmeleistung des Dampfkessels durch SBS mit $H_{u \min}$ der höchste Anteil des durch den Zusatzbrennstoff verursachten Rauchgasvolumenstromes mit 9,1 % entsteht (Tab. 2).

Ausgehend von der Elementarzusammensetzung der RBK mit der zu erwartenden mittleren Qualität und des SBS mit dem niedrigsten unteren Heizwert ($H_{u \min}$) sowie einem SBS-Anteil von 10 % an der genehmigten Feuerungswärmeleistung ergeben sich die in der Tabelle 3 zusammengestellten technologischen Daten für diesen im Sinne der 17. BImSchV ungünstigsten Fall.

Tab. 2: Brennstoffmassenströme und Rauchgasvolumina bei Substitution von 10 % der Feuerungswärmeleistung (FWL) durch SBS

FWL = 762MW ¹⁾	Einheit	RBK Hu = 8,57 MJ/kg		SBS		KWBS (RBK + SBS)	
		bei SBS Hu min	bei SBS Hu max	Hu min = 11 MJ/kg	Hu max = 30 MJ/kg	bei SBS Hu min	bei SBS Hu max
spez. Rauchgasvolumen	m ³ /kg ²⁾	3,48 ²⁾		3,99	5,99	-	-
Energetischer Anteil	%	90	90	10	10	100	100
Brennstoffmassenstromanteil ²⁾	%	92,01	96,91	7,99	3,09	100	100
Brennstoffmassenstrom ²⁾	t/h	287,1	287,1	24,9	9,1	312	296,2
Rauchgasvolumenstrom (RG n. tr. 6 % O ₂)	10 ³ m ³ /h	999	999	100	95	1.099	1.094
Anteil des Rauchgasvolumenstroms	%	90,9	91,3	9,1	8,7	100	100

- 1) i. N. tr. 6 % O₂
 2) genehmigte Feuerungswärmeleistung eines Dampferzeugers
 3) bei gleichbleibender FWL berechnet auf der Basis der energetischen Anteile

Tab. 3: Massen-, Energie- und Rauchgasvolumenstromanteile der Brennstoffe bei 10 % Deckungsanteil SBS mit $H_{u \min}$ an der FWL

	Heizwert H_u	Massenstrom	FWL DK	Spez. Rauchgasvolumen ¹⁾	Massenanteil x	Energet. Anteil z	Rauchgasvolumenanteil $Y^{2)}$
	MJ/kg	t/h	MW _{th}	m ³ /kg	%	%	%
Rohbraunkohle	8,57	287,1	685,8	3,48	92,01	90	90,9
SBS ($H_{u \min}$)	11,0	24,9	76,2	3,99	7,99	10	9,1
Summe	8,76 ³⁾	312,0	762	-	100	100	100

- 1) bezogen auf Normzustand, tr., 6 % O₂
 2) im Gesamt-Rauchgas
 3) Heizwert Kraftwerksbrennstoff (RBK plus SBS mit $H_{u \min}$ bei 10 %-igem Deckungsanteil an der FWL)

3.4.2 Ermittlung der Mischgrenzwerte

Ausgehend von diesem Ergebnis wurden die Berechnungen der Mischgrenzwerte durchgeführt. Dabei finden folgende Vorgaben Anwendung:

Die Mischgrenzwerte für die Tagesmittelwerte (TMW) der kontinuierlich zu messenden Komponenten werden auf der Basis der Emissionsgrenzwerte der bestehenden Genehmigung (für das Kraftwerk für SO₂, Staub, HCl und HF sowie der für die einzelnen Blöcke erteilten DENOX-Genehmigungen für NO_x und CO und den Emissionsgrenzwerten für den Tagesmittelwert der 17. BImSchV ermittelt.

Die Mischgrenzwerte für die Halbstundenmittelwerte (HMW) dieser Komponenten, die durch mindestens 97 % aller gemessenen Halbstundenmittelwerte einzuhalten sind, werden gleichermaßen unter anteiliger Berücksichtigung der 1,2-fachen Genehmigungswerte und der Grenzwerte der 17. BImSchV für die Halbstundenmittelwerte ermittelt.

Die Mischgrenzwerte für Halbstundenmittelwerte, die kein zu messender Halbstundenmittelwerte überschreiten darf, werden nach der gleichen Methodik auf Basis der 2-fachen Genehmigungswerte und der Halbstundenmittelwerte der 17. BImSchV ermittelt. Zur Berechnung der Mischgrenzwerte werden die Grenzwerte der 17. BImSchV ebenfalls auf den Bezugssauerstoffgehalt von 6 % umgerechnet.

Der Sauerstoffbezuggehalt beim Einsatz von Sekundärbrennstoffen wird somit nicht durch die Anwendung der Mischungsregel ermittelt, sondern alle Berechnungen grundsätzlich für 6 % O₂ durchgeführt.

Sind in der Genehmigung für bestimmte Emissionen keine Grenzwertfestlegungen getroffen, so werden gemäß § 5, Abs. 3 der 17. BImSchV die tatsächlichen Emissionen beim Betrieb nur mit Regelbrennstoff als Basis der Errechnung des Mischgrenzwertes zu Grunde gelegt.

Dazu werden die höchsten Einzelwerte der im Rahmen der Versuchsmessungen bei insgesamt sechs Einzelmessungen ermittelten Emissionskonzentrationen verwendet.

Die unter Anwendung der dargestellten Herangehensweise errechneten Mischgrenzwerte für die Mitverbrennung von SBS im Kraftwerk Jänschwalde für die nach 17. BImSchV kontinuierlich zu überwachenden Schadstoffe enthält Tabelle 4 und die durch Einzelmessungen zu überwachenden Schadstoffe Mischgrenzwerte enthält Tabelle 5.

Tab. 4: Mischgrenzwerte für kontinuierlich zu überwachende Schadstoffe bei der Mitverbrennung von SBS

	Grenzwerte für Tagesmittelwerte mg/m ³ n. tr. 6 % O ₂			Grenzwerte für 97%-Werte mg/m ³ n. tr. 6 % O ₂			Grenzwerte für Halbstundenmittelwerte mg/m ³ n. tr. 6 % O ₂		
	Genehmig. KW Jä nach 13. BlmSchV	17. BlmSchV	MGW (RG-Vol.-Anteil =9,1%)	Genehmig. KW Jä nach 13. BlmSchV	17. BlmSchV ⁴⁾	MGW (RG-Vol.-Anteil =9,1%)	Genehmig. KW Jä nach 13. BlmSchV	17. BlmSchV	MGW (RG-Vol.-Anteil =9,1%)
Staub	50	15	47	60	45	59	100	45	95
SO ₂	400	75	371	480	300	464	800	300	755
NO _x	200	300	(210)	240	600	(273)	400	600	(418)
CO	250	75	234	300	150	286	500	150	468
HCl	100	15	93	120	90	118	200	90	190
HF	5	1,5	4,7 5 ³⁾	6	6	6 ⁶⁾ 6 ³⁾	10	6	9,6 10 ³⁾
C _{ges} ⁵⁾	2,1 ¹⁾	15	3,3 4 ³⁾	-	-	-	4,2 ²⁾	30	6,5 7 ³⁾
Hg ⁵⁾	0,0063 ¹⁾	0,045	0,0098 0,01 ³⁾	-	-	-	0,0126 ²⁾	0,075	0,0183 0,02 ³⁾

- 1) Maximalwert aller Nullmessungen nach REA
 2) Doppelte des Maximalwertes aller Nullmessungen
 3) Mischgrenzwert nach Runden gemäß 17. BlmSchV
 4) Doppelte des Tagesgrenzwertes der 17. BlmSchV;
 verwendet zur Berechnung der Mischgrenzwerte für den 97%-Wert
 nach 13. BlmSchV keine Grenzwerte erteilt
 5)

Tab. 5: Mischgrenzwerte für die nach 17. BlmSchV durch Einzelmessungen zu überwachenden Schadstoffe

Grenzwerte für Einzelmessungen				
	Nullmessung	17. BlmSchV		Mischgrenzwerte (RG-Vol.-Anteil = 9,1% im RG n. tr. 6 % O ₂)
	mg/m ³ n. tr. 6 % O ₂	mg/m ³ n. tr. 11 % O ₂	mg/m ³ n. tr. 6 % O ₂	mg/m ³ n. tr. 6 % O ₂
Schwermetalle Gruppe I	0,000033 ¹⁾	0,05	0,075	0,0068 0,01 ²⁾
Schwermetalle Gruppe III	0,00499 ¹⁾	0,5	0,75	0,0725 0,1 ²⁾
PCDD/F ³⁾	0,000067 ¹⁾	0,1	0,15	0,0137 0,02 ²⁾

- 1) Maximalwert aller Nullmessungen nach REA
 2) Mischgrenzwert nach Runden gemäß 17. BlmSchV
 3) ng ITE/m³ n. tr. 6 % O₂

3.4.3 Konsequenzen aus der Novellierung der 17. BlmSchV

Ausgehend von den Ergebnissen der Behandlung der Kabinettsvorlage zur Novellierung der 17. BlmSchV im Bundesrat am 14.03.2003 ergeben sich bei der Festlegung der zulässigen Emissionen im Rahmen der Mitverbrennung in Kraftwerken einige Änderungen:

- Mischgrenzwerte sind nur noch für die Komponenten SO₂, NO_x und CO zu ermitteln unter der Verwendung vorgegebener verfahrensabhängiger Emissionswerte.
- Für alle anderen zu begrenzenden Komponenten gelten feste Emissionsgrenzwerte.

Für die Mitverbrennung von SBS im Kraftwerk Jänschwalde ergeben sich bezüglich der Komponenten SO₂, NO_x und CO keine Änderungen, da die verfahrensabhängigen Emissionswerte den bisherigen Genehmigungswerten, die für die Mischgrenzwertberechnung zum Ansatz kamen, entsprechen.

Bei den übrigen Komponenten, bis auf Staub, ergeben sich aufgrund des Verzichts auf die Mischgrenzwertberechnung unter Verwendung der im Allgemeinen niedrigen Nullwerte bei reinem Regelbrennstoffbetrieb höhere zulässige Emissionen.

Für die Staubemission ergibt sich gegenüber den bisherigen Regelungen zwar eine Verschärfung aber auch dieser Grenzwert wird durch die Anlagen des Kraftwerkes Jänschwalde im bisherigen Betrieb sicher eingehalten und damit auch im Rahmen der Mitverbrennung von SBS.

Davon ausgehend, dass die nunmehr getroffenen Regelungen im weiteren Gesetzgebungsverfahren nicht mehr geändert werden, sind die bisherigen Unsicherheiten bei der Bearbeitung des Projektes Mitverbrennung im Kraftwerk Jänschwalde und anderen Standorten ausgeräumt.

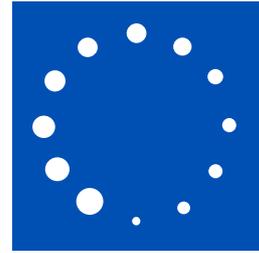
4 Errichtung einer Definitivanlage

Das Genehmigungsverfahren zur Errichtung einer definitiven Anlage zur Mitverbrennung von SBS im Kraftwerk ist eingeleitet. Gegenwärtig wird die Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchgeführt. Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung wird geführt unter der Annahme, dass an allen drei Modulen des Kraftwerkes die Mitverbrennung von SBS erfolgt. Entscheidungen zum tatsächlich zu errichtenden Umfang sind in Abhängigkeit von Ergebnissen des Langzeitversuches zu treffen. Realistisch erscheinen Jahreskapazitäten von 150.000 bis 200.000 Jahrestonnen. Die modulare Anlagengestaltung gestattet auch einen schrittweisen Kapazitätsausbau.

Alle Aktivitäten sind darauf ausgerichtet, den jetzigen Versuchsbetrieb möglichst übergangslos in einen Dauerbetrieb zu überführen.

Damit stünden zum Zeitpunkt 01.06.2005 erprobte Mitverbrennungsmöglichkeiten im Kraftwerk zur Verfügung.

**ENERGOS
Deutschland GmbH**



ENERGOS – Heiz- und Heizkraftwerke für die energetische Verwertung von aufbereiteten Abfällen (Sekundärbrennstoffen)



1 Allgemeines

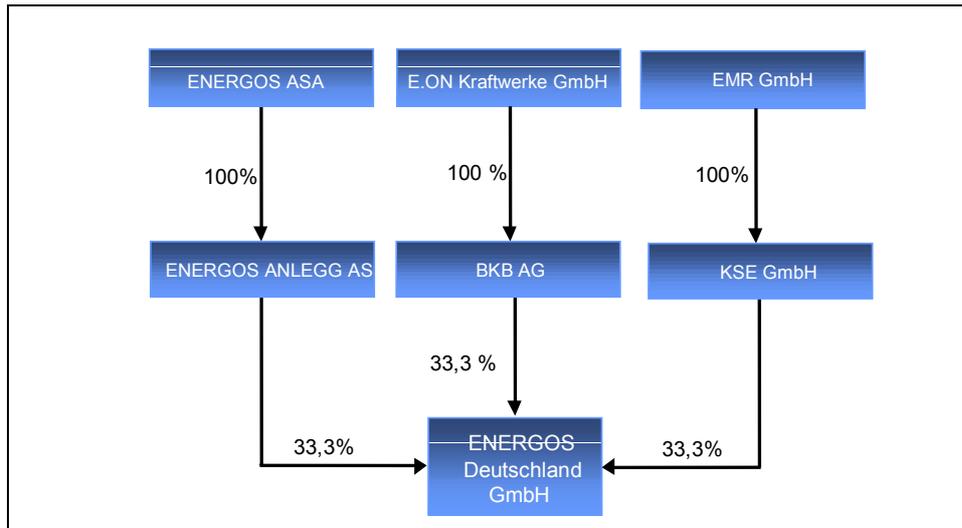
1.1 Das Unternehmen EnergOS Deutschland GmbH

ENERGOS DEUTSCHLAND GmbH ist ein Gemeinschaftsunternehmen der norwegischen EnergOS ASA, Stavanger, als Verfahrensgeber der Feuerungstechnologie, der zur E.ON-Gruppe zugehörigen BKB Aktiengesellschaft, Helmstedt, und der zur EMR-Gruppe, Herford, zugehörigen KSE GmbH. Aufgrund seiner Beteiligung an der EMR-Gruppe ist der E.ON-Konzern mittelbar Mehrheitsgesellschafter. In dieser Konstellation errichtet, finanziert und betreibt ENERGOS DEUTSCHLAND dezentrale thermische Verwertungsanlagen für voraufbereitete Abfälle und Produktionsreststoffe (Sekundärbrennstoffe).

ENERGOS Deutschland ist somit ein Dienstleister für die Ver- und Entsorgung und nicht Anlagenlieferant.

1.2 Die Technologie

Die ENERGOS – Feuerungstechnologie wurde im Rahmen eines siebenjährigen Forschungs- und Entwicklungsprogramms zur Marktreife gebracht. Die Arbeiten erfolgten im Zentrum für Industrielle Forschung am Norwegischen Institut für Technologie der Universität Trondheim. Das Forschungsprogramm wurde vom Norwegischen Forschungsrat, dem Norwegischen Direktorium für Energie- und Wasserressourcen und dem Königlichen Umweltministerium unterstützt. Dieser Entwicklungsprozeß führte zu einer neuen Feuerungstechnologie mit optimierter Verbrennung und geringen Emissionen deutlich unterhalb den Grenzwerten der „Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe (17. BImSchV)“.



Jede Anlage basiert auf der patentierten ENERGOS - Feuerungstechnologie (Rostfeuerung) und kann über verschiedene Kesselvarianten kundenspezifisch auf die Erzeugung und Abgabe von Prozessdampf, Heisswasser für die Fernwärmeversorgung oder auch auf eine kombinierte Wärme-/ Stromerzeugung ausgelegt werden.

ENERGOS - Heiz(kraft)werke benötigen aufgrund ihres kompakten Anlagenaufbaus nur einen geringen Platzbedarf. Grundstücksgrößen von 5.000 – 7.000 m² für 1-linige Anlagen bzw. 7.000 – 10.000 m² für 2-linige Anlagen sind in der Regel ausreichend.

2 Referenzen

Nach Abschluss der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten ging 1997 das Heizwerk Ranheim (Prozessdampf) in Norwegen mit einer thermischen Leistung von 4 MW in Betrieb. Ende 1999 ging das Heizkraftwerk in Averøy (Prozessdampf und Stromproduktion) und Anfang 2001 das Heizwerk in Hurum (Prozessdampf) in Betrieb. Seit Juli 2002 wird die vierte norwegische Anlage in Stavanger als Heizkraftwerk zur Kraft-Wärme-Kopplung mit zwei integrierten Back-Up-Kesseln und integrierter mechanischer Brennstoffaufbereitung mit einer Leistung von 15 MWth in Betrieb genommen. Ein 2-liniges Heizwerk (Prozessdampf) hat in Sarpsborg, Norwegen, Ende 2002 den Betrieb aufgenommen und liefert jährlich ca. 200 GWh Prozessdampf an das Chemieunternehmen Borregaard.

Heizwerk Ranheim



Kessel - Leistung:
4 MW
Energieerzeugung:
25 GWh/a
Durchsatzkapazität:
12.000 t/a
vorbeh. Siedlungsabfall
Reststoffe aus der
Papierherstellung

Heizkraftwerk
Averøy



Kessel - Leistung:
10,8 MW
Energieerzeugung:
25 GWh/a als Prozessdampf
ca. 10 GWh/a als Strom
Durchsatzkapazität*):
30 000 t/a
vorbehandelter
Siedlungsabfall

Heizwerk Hurum in
Norske Skog



Kessel - Leistung:
11,5 MW
Energieerzeugung:
86 GWh/a
Durchsatzkapazität*):
32.000 t/a
vorbehandelter
Siedlungsabfall und Reststoffe
aus der Papierherstellung

Heizkraftwerk Stavanger



Kessel-Leistung:
15 MW
Energieerzeugung:
86 GWh/a
als Dampf zur altern. Verwendung
als Fernwärme oder Strom
ca. 40.000 t/a vorbeh. Siedlungs-
und Gewerbeabfälle

Im Frühjahr 2002 hat ENERGOS Deutschland das erste Heizwerk in Minden/Westfalen in Betrieb genommen. Die Anlage liefert Prozessdampf an die benachbarte BASF Pharma-Chemikalien GmbH & Co. KG. In dieser Anlage werden im wesentlichen Ersatzbrennstoffe aus aufbereiteten hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen und Spuckstoffe aus der Papierindustrie verwertet.



Heizwerk Minden

Kesselleistung:	15 MW _{therm.} / rd. 22 t/h Dampf
Durchsatzkapazität:	max. 40.000 t/a Ersatzbrennstoff
Energilieferung:	110 GWh/a Prozessdampf
	13 bar, 250 °C
Inbetriebnahme:	Februar 2002

Darüber hinaus verfügt ENERGOS in Norwegen und weiteren europäischen Ländern (Österreich, Schweden und England) als auch in der Bundesrepublik Deutschland über eine große Anzahl von Anlagen in den verschiedensten Planungs- und Entwicklungsphasen.

3 Projekt im Land Brandenburg: Energis Oberhavel

In Germendorf, Landkreis Oberhavel, ist der Auftrag für eine 2-linige Anlage mit einer Kapazität von 80.000 t/a inkl. Voraufbereitungsanlage zur Erzeugung von Strom und Dampf an ENERGOS Deutschland erteilt worden. Basis für den Brennstoff bilden hier aufbereitete Siedlungs- und Gewerbeabfälle des Landkreises.



Heizkraftwerk Oberhavel

Kesselleistung:	2 x 15 MW _{th}
Durchsatzkapazität:	ca. 80.000 t/a aufbereiteter Siedlungs- und Gewerbeabfall
Energilieferung:	Strom, Prozessdampf
Inbetriebnahme:	Mai 2005

Die Anlage ist wesentlich bestimmt für die Restabfälle des Landkreises Oberhavel. Die Restabfallmenge beläuft sich nach jetzigem Kenntnisstand auf 45.000 bis 70.000 t/a. Die verbleibenden freien Kapazitäten sollen mit regional tätigen Entsorgern gebunden werden.

Es besteht sowohl die Möglichkeit, nach den u.g. Kriterien bereits extern aufbereiteten Brennstoff anzunehmen als auch geeignete unvorbehandelte Gewerbeabfälle anzunehmen und diese zu Brennstoff aufzubereiten. Die Anforderungen an die Aufbereitung/ Vorbehandlung sind insbesondere wegen der Stückigkeit von 150 mm Kantenlänge wesentlich geringer als für eine Mitverbrennung in Kohlekraftwerken oder Zementwerken. Für die Aufbereitung ergeben sich daher wesentliche Kostenvorteile.



Der Standort der Anlage befindet sich im Gewerbegebiet „An der Veltener Straße“ südlich der Ortslage von Germendorf. Durch einen Stich an die neue, zweispurige B96 (Ortsumgebung Oranienburg) ist eine hervorragende Verkehrsanbindung vorhanden. Die Anlage befindet sich zudem im Abfallschwerpunkt des Landkreises Oberhavel, so dass die Transportwege der Einsammelfahrzeuge kurz sind.

Gewerbegebiet Germendorf

Quelle: WFO Wirtschaftsförderung des Landkreises Oberhavel, Internet-Auftritt

4 Brennstoffe

Unterschiedlichste Brennstoffarten sind in Verbrennungsversuchen in der Anlage in Ranheim auf ihre Eignung zum Einsatz als Ersatzbrennstoff (Sekundärbrennstoff) untersucht worden, so auch kommunaler Hausmüll, verschiedene Arten von Industrie- und Gewerbeabfällen sowie Produktionsabfälle und heizwertreiche Abfallfraktionen aus MBA-Anlagen.

Die Ergebnisse zeigten, dass in ENERGOS-Anlagen nahezu jeder voraufbereitete brennbare Abfall als Brennstoff genutzt werden kann. Zu nennen sind hier:

- **Siedlungsabfälle** (Restabfälle aus Haushalten)
hausmüllähnliche Gewerbeabfälle (Restabfälle aus Gewerbe- und Industriebetrieben)
- **Restabfälle aus getrennt eingesammelten Fraktionen der Siedlungsabfallentsorgung**
⇒ z.B. Papier, Pappe, Textilien, Folien, Kunststoffkleinteile, DSD-Sortierreste, Holz
- **Abfälle aus der Gewerbeabfallaufbereitung**
⇒ z.B. Papier, Pappe, Textilien, Folien, Kunststoffkleinteile
- **Abfälle aus der Sperrmüllaufbereitung**
⇒ z.B. Holz, Papier, Pappe, Textilien, Folien
- **Homogene Produktionsabfälle aus der Industrie**
⇒ z.B. Spuckstoffe, Aufsaugmaterialien
- **Heizwertreiche Abfallfraktionen aus MBA-Anlagen**

ENERGOS grenzt sich aufgrund einer relativ einfachen technischen Voraufbereitung vom Einsatz sog. „qualitätsgeprüfter“ Sekundärbrennstoffe ab, die z.B. in Zementwerken, Hochöfen und ggf. in Kohlekraftwerken zu deutlich höheren Aufbereitungskosten eingesetzt werden. Die Anforderungen an Korngröße, Schüttdichte und Störstoffanteil für den aufbereiteten Brennstoff gestalten sich wie folgt:

Korngröße/Kantenlänge der aufbereiteten Abfälle:

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| - 90 % der Abfallstoffe | < 150 mm |
| - 100 % der Abfallstoffe | < 200 mm |
| - max. Stückvolumen | < 300 cm ³ |

Schüttdichte der aufbereiteten Abfälle nach dem Zerkleinern:

- | | |
|------------|-----------------------|
| - minimal: | 150 kg/m ³ |
| - maximal: | 500 kg/m ³ |

Zulässiger Metallanteil im aufbereiteten Abfall:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| - Eisen- und Nichteisenmetalle | < 0,5 Gewichts-% |
| - max. Korngröße der Metallanteile | < 40 mm |

Charakteristik der nutzbaren Ersatzbrennstoffe

Die ENERGOS - Feuerungstechnologie erzielt innerhalb der folgenden Brennstoff-Charakteristik ihre optimale Leistung:

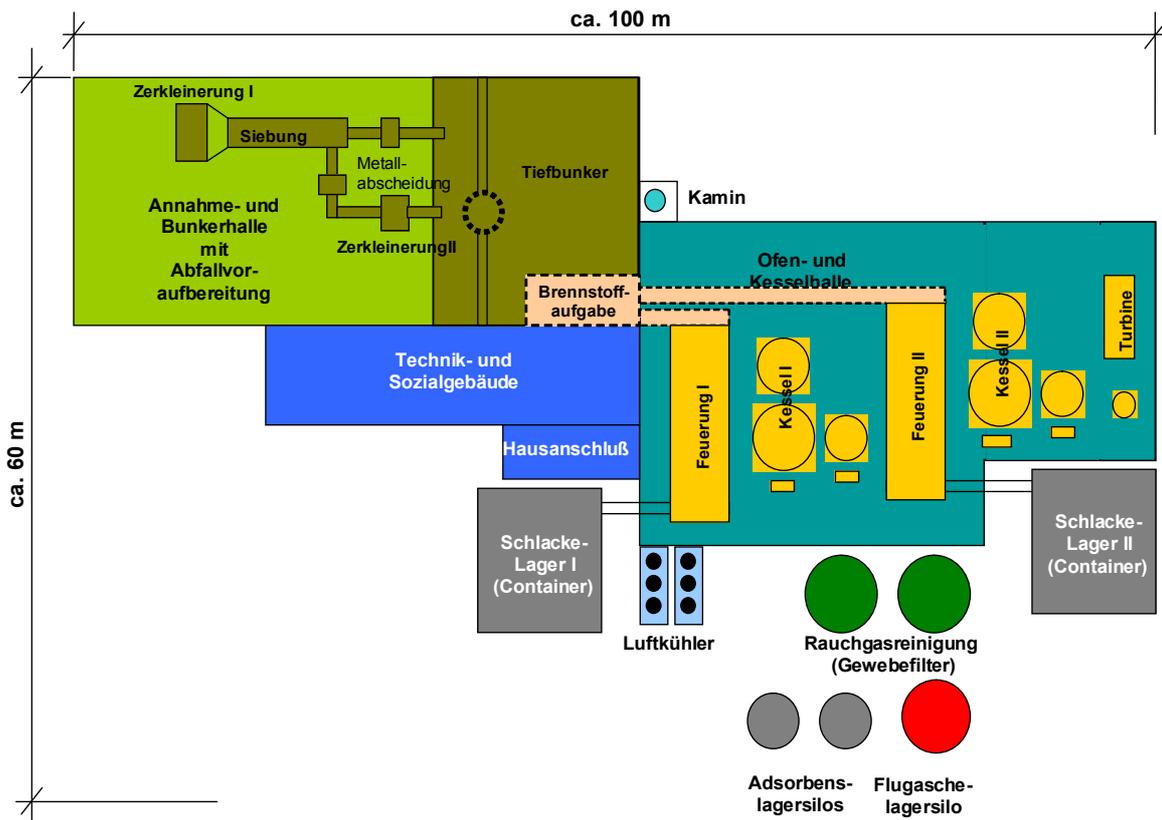
- | | |
|----------------------------------|--|
| - Nutzbares Heizwertband | 8.000 - 18.000 kJ/kg Originalsubstanz |
| - Mittlerer Heizwert | 10.000 - 14.000 kJ/kg Originalsubstanz |
| - Brennstoff-Feuchtigkeitsgehalt | ca. 40 % |
| - Aschegehalt | < 30 % (bezogen auf TS) |

5 Verfahren-, Anlagen- und Systembeschreibung

5.1 Anlagenaufbau

ENERGOS - Heiz(kraft)werke benötigen aufgrund ihres kompakten Anlagenaufbaus nur einen geringen Platzbedarf. Grundstücksgrößen von 5.000 - 7.000 m² für 1-linige Anlagen bzw. 7.000 - 10.000 m² für 2-linige Anlagen sind in der Regel ausreichend.

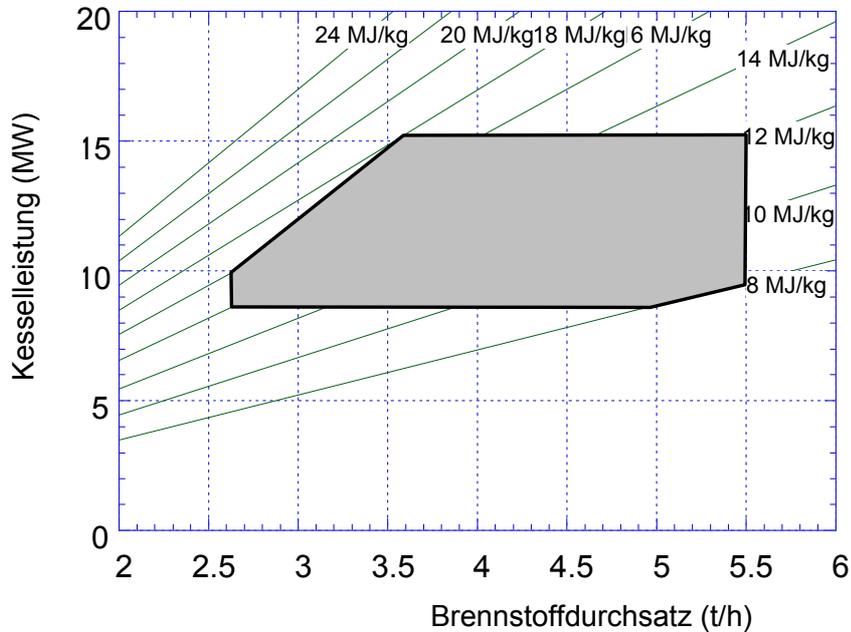
Die folgende Abbildung zeigt die Prinzipskizze eines 1 linigen Standardheizwerkes mit 15 MW Nutzwärmeleistung, einem Brennstoffdurchsatz von ca. 40.000 t/a ohne mechanische Vorbehandlungsanlage.



Anlagenlayout einer 2-linigen Energog-Anlage mit Verstromung und Aufbereitung

5.2 Energieerzeugung

Das dargestellte Nutzwärmeleistungsdiagramm für eine 1-linige ENERGOS-Anlage zeigt die Verhältnisse zwischen dem mittleren Heizwert des einzusetzenden Ersatzbrennstoffes, der jeweils korrespondierenden maximalen Brennstoffdurchsatzmenge und der entsprechenden Nutzwärmeleistung der ENERGOS-Anlage.



Nutzwärmeleistungsdiagramm

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Ausführungsformen des Dampferzeugers. Es besteht daher die Möglichkeit, die kundenseitigen Anforderungen an Parameter für Prozessdampf, Fernwärme oder Heisswasser technisch umzusetzen. Durch die Turbinenauslegung sind die spezifischen Anforderungen des örtlichen Energieversorgers zur Netzeinspeisung oder für eine Eigenversorgung darstellbar.

Anlagenkonfiguration		1-linig	2-linig
Nutzbares Heizwertband H_U	kJ/kg	8.000 - 18.000	
Mittlerer Heizwert vor dem Ofen H_U	kJ/kg	10.000 - 14.000	
Brennstoffdurchsatzmenge	t/a	35.000 - 40.000	70.000 - 80.000
Garantierte Jahresbetriebsstunden	h/a	7.800	
Kesselleistung, installiert	MW	15	30
Heißwasserkessel			
- Wasserdruck	bara	16	16
- Speisewassertemperatur	° C	105	105
- Heißwassertemperatur	° C	160	160
- Heißwassermenge	t/h	230	460
Dampfkessel			
- Dampfdruck	bara	16	16
- Speisewassertemperatur	° C	105	105
- Dampftemperatur	° C	201	201
- Dampfmenge	t/h	23	46
Dampfkessel mit Überhitzer			
- Dampfdruck	bara	22	22
- Speisewassertemperatur	° C	105	105
- Dampftemperatur	° C	380	380
- Dampfmenge	t/h	20	40

5.3 Vorbehandlung

Die Voraufbereitung der Abfälle umfasst im wesentlichen die folgenden Aufbereitungsschritte:

- Auslese großteiliger Störstoffe durch Radlader und Polypgreifer
- Vorzerkleinerung < 150 mm
- Absiebung auf Korngrößen zur Grob- und Feinfraktion
- Metallabscheidung (FE)
- ggf. Nachzerkleinerung mit zusätzlicher Metall- und Nichteisenmetallabscheidung

5.4 Gebäudetechnische Ausführung

Die bautechnische Ausführung der ENERGOS Anlagen wird so gewählt, dass Belastungen der Anrainer weitestgehend vermeiden werden. Zur Vermeidung von Geruchs- und Lärmemissionen aus der Brennstofflagerung und dem Betrieb des Heizwerkes werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Einhausung des Entlade- und Bunkerbereiches
- Verbrennungsluftabsaugung aus dem Bunkerbereich und Desodorierung im Ofen
- Entlüftung des Bunkerbereiches bei Stillstand der Anlage über Aktivkohlefilter
- Einsatz von Anlagenteilen und Werkstoffen mit hohen Schalladsorptions- und geringen Schallübertragungseigenschaften
- Aufstellung der lärmintensiven Aggregate (Saugzüge) in schallgedämmten Räumen

5.5 Systemkomponenten

Bunkeranlage

Die Standard - Bunkergröße ist auf eine Brennstoffmenge für einen fünftägigen Dauerbetrieb bei Nennlast ausgelegt und beträgt für die Oberhavel-Anlage ca. 2.200 m³. Die Brennstoffanlieferung erfolgt über 5 Tage in der Woche. Im Brennstoffbunker erfolgt eine automatische Homogenisierung des Brennstoffes durch Umstapeln mit der dort installierten Krananlage mit Polypgreifer. Mit dieser automatisch arbeitenden Krananlage wird auch der Brennstoff über Fördereinrichtungen (Zuführschnecke und Aufgabetrichter) der Feuerung zugeführt.

Brennstoffaufgabe

Die Entnahme des Ersatzbrennstoffes aus dem Bunker und die Aufgabe in die Feuerung erfolgt in Abhängigkeit des Dampfbedarfes und dem Heizwert des Sekundärbrennstoffes. Über eine Beschickungseinrichtung (Hydraulikstempel) vor dem Verbrennungsrost wird eine definierte Brennstoffmenge, deren Höhe auf dem Rost durch eine höhenverstellbare, wassergekühlte Schleuse (Guillotine) definiert wird, dem Verbrennungsofen aufgegeben. Die Höhe der Brennstofflage ist abhängig von Brennstoffdichte, Feuchte und Brennstoffzusammensetzung.

Feuerung

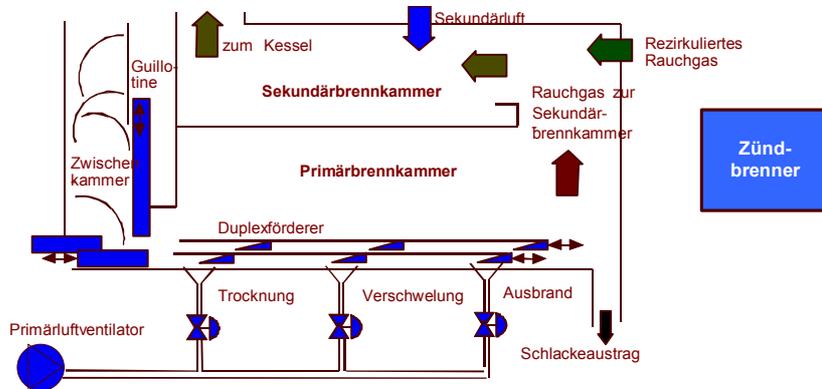
Das Hauptelement der ENERGOS - Feuerungstechnologie ist der Verbrennungsofen mit seiner patentierten Konstruktion, das Prinzip ist in der nachfolgenden Zeichnung dargestellt.

Der Ofen besteht aus einem feststehenden Rost mit Fördereinrichtung, einer Primär- und einer Sekundärbrennkammer sowie zwei Anfahr- und Stützbrennern. Der Rost des Ofens setzt sich aus insgesamt 12 feststehenden Rostabschnitten, die über einen externen Thermalölkreislauf (Wärmeträgeröl) gekühlt werden, zusammen. Zur Steuerung der thermischen Umsetzung des Brennstoffes wird der Primärbrennkammer Luft über Schlitze in den Rosten zonenweise zugeführt. Über einen wassergekühlten Duplexförderer wird der Brennstoff über den waagerechten Rost transportiert und umgewälzt. In den ersten Abschnitten der Primärbrennkammer wird der Brennstoff zunächst getrocknet. Danach erfolgt im leicht unterstöchiometrischen Bereich die Verbrennung des Ersatzbrennstoffes. Der dritte Abschnitt des Rostes dient dem Ausbrand der Schlacke. Die Temperatur in der Primärbrennkammer liegt dabei in einem Bereich zwischen 870 °C und 950 °C.

Das Brennstoff-/Luftverhältnis lässt sich auf jedem einzelnen Rostabschnitt gezielt einstellen. Sensoren innerhalb der Brennkammern erfassen die wesentlichen Steuerungsparameter. Diese Daten werden kontinuierlich vom Prozessleitsystem analysiert und in entsprechende Regelkreise umgesetzt. Somit wird eine zeitnahe Steuerung des Verbrennungsablaufes in Abhängigkeit von der jeweils aktu-

ellen Brennstoffqualität sichergestellt.

Mit einem Zündbrenner am Ende der Primärbrennkammer wird diese auf ca. 870 °C erwärmt, so dass die Zündung des Brennstoffes selbständig erfolgt. Ist die Verbrennung im Ofen selbstgänglich, erfolgt keine Zufeuerung mehr durch den Brenner.



ENERGOS-Feuerung (schematisiert)

Dem Rauchgas aus der Primärkammer wird Verbrennungsluft und rezirkuliertes Rauchgas zugesetzt. Durch diese Teilrezirkulation des Verbrennungsgases wird die Verbrennungstemperatur geregelt und primärseitig eine Stickoxidreduzierung erreicht.

Die Nachverbrennung der Abgase erfolgt schliesslich in der Sekundärbrennkammer überstöchiometrisch. Die Sekundärbrennkammer ist so konzipiert, dass eine optimale Nachverbrennung gewährleistet ist. Die Temperatur in der Sekundärbrennkammer liegt hier in einem Bereich zwischen 900 °C und 1.100 °C, die Verweilzeit des Rauchgases liegt bei > 2 Sekunden. Der zweite (Stütz-) Brenner am Anfang der Sekundärbrennkammer stellt sicher, dass die Nachverbrennungstemperatur während des Betriebes bei Betriebsstörungen und beim An- und Abfahren nicht unter 850 °C fällt.

Allein die zweistufige thermische Behandlung des Brennstoffes in Primär- und Sekundärbrennkammer stellt im Gegensatz zu anderen Verbrennungstechnologien sicher, dass die Emissionen an Stickoxiden, Kohlenmonoxid, Dioxinen- und Furanen sowie an sonstigen organischen Verbindungen die Emissionsbegrenzungen der 17. BImSchV sicher unterschreiten.

Schlacke-Austragssystem

Nach erfolgtem Ausbrand der Ersatzbrennstoffe in der Primärbrennkammer, wird der verbleibende Verbrennungsrückstand als Schlacke am Ende des Rostes durch einen Nassentschlacker aus dem Ofen ausgetragen. Das Wasser im Nassentschlacker schließt die Brennkammern gegenüber Falschluff hin ab und kühlt gleichzeitig die Verbrennungsschlacke ab.

Ein Trogkettenförderer transportiert die Schlacke aus dem Nassentschlacker zu den Schlackecontainern. Von dort aus wird die Schlacke einer Verwertung zugeführt.

Dampferzeugeranlage

Die bei der Verbrennung entstehenden heißen Rauchgase durchströmen eine dem Verbrennungsofen nachgeschaltete Abhitzekeesselanlage (Dampferzeuger), bestehend aus einem Wasserrohrkessel mit den Verdampfer- und Überhitzerpaketen sowie einem Rauchrohrkessel. Dort geben die Rauchgase ihre Wärme ab. Im Heizwerk Minden wird Prozessdampf mit den Parametern 16 bar (abs.) und 260 °C erzeugt, der dann anschließend auf 14 bar (abs.) reduziert an den Kunden geliefert wird.

Ein Economiser, der die Rauchgastemperatur am Kesselaustritt - durch Aufheizung des Kesselspeisewassers - auf die für die nachfolgende Rauchgasreinigungs-Filterstufe erforderliche Abgastemperatur von ca. 150°C absenkt, vervollständigt die Abhitzekeesselanlage.

Die Rauchgasrohre in der Abhitzeesselanlage werden über eine spezielle mechanische Einrichtung mit einem zirkulierenden Kugelgranulat während des Betriebes online von anhaftenden Kesselstäuben gereinigt. Dadurch wird ein ständig optimaler Wärmeübergang sichergestellt.

Rauchgasreinigung

Eines der bestimmenden technischen Merkmale der ENERGOS - Feuerungstechnologie ist ein optimierter emissionsarmer Feuerungsprozess und eine nachgeordnete hocheffiziente trockene Rauchgasreinigung nach dem Flugstromverfahren mit leistungsfähigem Adsorbens auf Basis von Kalkhydrat und mahlaktiviertem Braunkohlenkoks.

Der Schwerpunkt der Rauchgasreinigung bei ENERGOS liegt auf der primärseitigen Minimierung von Stickstoffoxiden, Kohlenmonoxid, Dioxinen und Furanen sowie anderen organischen Verbindungen und der sekundärseitigen Minimierung von Staub, Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid und Schwermetallen.

Verglichen mit alternativen technischen Möglichkeiten zur thermischen Mitverwertung von Sekundärbrennstoffen in Zementwerken, Kohlekraftwerken und Hochöfen, ergeben sich für die Energostechnologie die niedrigsten Emissionsbelastungen:

Das Rauchgasreinigungssystem besteht aus den folgenden Komponenten:

- Lagersilos für Adsorbens (Kalkhydrat-/Aktivkoksgemisch) einschließlich pneumatischer Förder-technik
- Adsorbenseindüsung in den Rauchgaskanal
- Gewebefilter mit pneumatischer Abreinigung und Altadsorbenssammelraum
- Pneumatische Förderung des Altadsorbens zum Rückstandslagersilo (Flugstaubsilo).

Ein vorbereitetes Gemisch aus Kalkhydrat und mahlaktiviertem Braunkohlenkoks wird im Silofahrzeug angeliefert und in entsprechenden Silos zwischengelagert. Ein Fördersystem entnimmt die jeweils benötigte Menge des entsprechenden Zweistoffgemisches aus den Silos und bläst dieses in den Rauchgaskanal vor dem Gewebefilter ein.

In dem Gewebefilter bilden Kalkhydrat und Braunkohlenkoks zusammen mit dem Staub aus der Feuerung einen Filterkuchen, der sich außen auf dem Gewebe-Schlauchfilter ablagert. Dieser Filterkuchen wird vom Rauchgas durchströmt, wobei die Schadstoffe (HCl, HF, SO₂ und Quecksilber und weitere) im Rauchgas von dem Gemisch aus Kalkhydrat und Braunkohlenkoks adsorbiert werden. Die Adsorption von HCl erfolgt dabei primär in der Flugstromphase vom Eindüsepunkt zum Filter.

Der mit Schadstoffen beladene Filterkuchen wird mittels Druckluft vom Schlauchfilter abgepulst. Dieser Reinigungszyklus für die Schlauchfilter wird durch den Druckabfall im Filter (Differenzdruckregelung) und über die Konzentration der Schadstoffe im gereinigten Rauchgas gesteuert.

Das vom Gewebefilter abgeklopfte Staubmaterial (Altadsorbens) wird mechanisch vom Boden des Gewebefilters abgezogen und in ein Rückstandssilo pneumatisch gefördert. Von dort werden die Rauchgasreinigungsrückstände regelmäßig per Lkw abtransportiert und derzeit als Versatzmaterial im Bergbau verwertet.

Das Saugzuggebläse hält den im Verbrennungsofen erforderlichen Unterdruck aufrecht. Es saugt das Rauchgas aus der Feuerung ab und leitet es durch den Gewebefilter und die Schornsteinanlage in die Atmosphäre.

Das Primärluftgebläse sowie das Gebläse für die Rauchgasrezirkulation sind mit dem rauchgasseitigen Saugzuggebläse entsprechend den geltenden Bestimmungen untereinander verriegelt.

Prozessleitsystem

Das Prozessleitsystem der ENERGOS-Anlage übernimmt während des normalen Betriebs die automatische Prozessführung und ermöglicht darüber hinaus die Überwachung verschiedener Prozessabschnitte am Monitor des Leitsystems. Alle Informationen stehen dem Bediener über Bildschirme zur Verfügung. Die Konzeption des Systems berücksichtigt die Möglichkeit einer Fernüberwachung und

-steuerung. Eine hohe Funktions- und Betriebssicherheit sowie eine gestaffelte Zugangsberechtigung sind die Kernpunkte dieser Konzeption.

Die Protokollierung aller Prozessparameter, einschließlich der Emissionswerte, erfolgt über ein separates Datenprotokollierungssystem. Darin sind die Werte für Druck und Temperatur in der Feuerung, mit deren Hilfe der Verbrennungsablauf gesteuert und überwacht wird, eingeschlossen.

Emissionsüberwachung

Die Emissionen aus der Anlage werden kontinuierlich in der Betriebs- und Steuerzentrale überwacht und angezeigt. Sie werden gemäß den Bestimmungen der 17. BImSchV gemessen und im Prozessleitsystem verarbeitet und abgespeichert. Eine Emissionsfernübertragung (EFÜ) der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Emissionswerte zur jeweils zuständigen Aufsichtsbehörde ist weiterhin Bestandteil des Analyse- und Überwachungssystems.

Die folgenden Emissionen werden kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet: Kohlenmonoxid, Staub, Gesamtkohlenstoff, Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Schwefeldioxid, Stickoxide und Quecksilber.

Dioxin- und Furanemissionen werden quasi-kontinuierlich durch einen automatischen Dauerprobenehmer beprobt und in wählbaren regelmäßigen Abständen in einem externen, zertifizierten Labor analysiert.

Notstromversorgung

Jedes ENERGOS – Heiz(kraft)werk ist mit einem Notstromdiesel ausgestattet, der bei Ausfall der Hauptstromversorgung automatisch einspringt. Dadurch ist ein kontrolliertes Abfahren der Anlage gewährleistet. Es bleibt so die Funktion der Kühlsysteme gewahrt und der Ausbrand der bereits im Ofen befindlichen Brennstoffe sowie der Weiterbetrieb des Saugzug-Gebläses kann sichergestellt werden. Ergänzt wird die Notstromversorgung mit einer USV-Anlage, u. a. für die Leittechnik.

6 Zusammenfassung: Vorteile von ENERGOS

- 1) Erprobte Technik mit zahlreichen Referenzanlagen in Minden und Norwegen
- 2) Kurze Errichtungsphase von ca. 15 Monaten durch modularen Anlagenaufbau
- 3) Investition, Finanzierung, Errichtung und Betreiberschaft erfolgt durch Energios → Risikominimierung des Auftraggebers
- 4) Das dezentrale Anlagenkonzept von Energios ermöglicht Autarkie für den einzelnen Landkreis oder Zweckverband
- 5) Vor und auch nach dem 01.06.2005 sind zeitnahe Lösungen für etwaige Entsorgungseingpässe möglich

Energieversorgung Premnitz GmbH

Errichtung einer Anlage zur Energetischen Verwertung von Ersatzbrennstoffen (EVE)

Herr Dr. Borghardt

Bauherr: Energieversorgung Premnitz GmbH (EnVP) Karl-Marx-Straße 14727 Premnitz	Ersteller der Unterlagen / Bevollmächtigter: ECO-Strom Plus GmbH (esp.) Paul-Schlack-Straße 14727 Premnitz
---	--

1 Einleitung

Die Energieversorgung Premnitz GmbH (EnVP) betreibt am Standort Premnitz ein Industriekraftwerk (IKW) zur Versorgung der Industriekunden und der Stadtwerke Premnitz mit Wärme (Dampf, Heißwasser), Elektroenergie, Wasser, Druckluft und Kälte.

Das Industriekraftwerk wurde 1969 - 1971 zur Versorgung eines sich stark entwickelnden Industriegebietes errichtet. Dies war für die Auslegung, Dimensionierung und die Standortwahl ausschlaggebend.

Im Verlauf der letzten Jahre haben sich jedoch die Verbraucherstruktur und die Abnahmekapazitäten entscheidend geändert. Durch Rationalisierungen, Betriebsschließungen und auch durch Energieeinsparmaßnahmen auf der Abnehmerseite stellt sich nun der Zustand ein, dass das Industriekraftwerk zwar eine sichere und unterbrechungsfreie Versorgung der Kunden gewährleisten kann, Möglichkeiten zur Betriebsoptimierung und Kostensenkung aber sehr begrenzt sind. Die zur Zeit im Industriekraftwerk installierten Dampferzeuger mit einer Leistung von je 125 t/h Dampf sind für den derzeitigen Strom- und Wärmebedarf, insbesondere im Sommer, deutlich überdimensioniert.

Stabile und geringe Kosten im Energiebezug sind aber für die im internationalen Wettbewerb stehenden Industriekunden ein wesentlicher Baustein zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit aber auch zur Sicherung des Industriestandortes Premnitz insgesamt.

Die EnVP plant daher folgende Maßnahmen:

- Die Optimierung des derzeitigen Kraftwerksbetriebes (Minimierung der Erzeugungs- und Verteilungsverluste).
- Den Neubau von 2 Dampfkesseln mit einer Dampfleistung von je 30 t/h. Diese Dampfkessel sollen als Grundlastkessel eingesetzt und mit Ersatzbrennstoffen befeuert werden.

Die vorhandenen Dampfkessel mit den Brennstoffen Heizöl Schwer und Erdgas bleiben zur Absicherung von Leistungsspitzen bzw. von Ausfällen in Reserve. Gleichzeitig wird der Energieverbund mit dem Reststoffkessel der Polyamid 2000 AG aufrechterhalten.

Die geplante Anlage wird als **energetische Verwertungsanlage für Ersatzbrennstoffe (EVE)** bezeichnet. Wesentliche Eckpunkte des EVE - Konzeptes sind:

Kraft-Wärme - Kopplung

Am Industriestandort Premnitz besteht ganzjährig ein hoher Wärme- und Elektroenergiebedarf. Die vorgesehene energetische Verwertung ist durch die durchgehend kombinierte Erzeugung von Elektro- und Wärmeenergie (Kraft-Wärme - Kopplung) besonders hochwertig.

Die Kraft-Wärme - Kopplung ist politisch gewollt, was durch das "Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme - Kopplung" (KWKG-Gesetz vom 19.03.2002) unterstrichen wird.

Ersatzbrennstoffe

Die energetische Verwertung von Ersatzbrennstoffen (ESB) steht im Einklang mit der Abfallwirtschaftspolitik der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Brandenburg. Durch entsprechende Bundesgesetze ist die Ablagerung von nicht vorbehandelten Abfällen (z.B. Hausmüll) auf Deponien spätestens ab dem 01. Juni 2005 nicht mehr zulässig. Die Vorbehandlung der Abfälle kann durch Verbrennung (Müllverbrennung – MVA) oder eine gleichwertige Form der Vorbehandlung erfolgen.

Für das Flächenland Brandenburg wird dabei eine dezentrale Aufbereitung der Abfälle in Vorbehandlungsanlagen bevorzugt. In diesen Vorbehandlungsanlagen erfolgt eine weitgehende Sortierung und Aufbereitung der Abfälle. Die heizwertreiche Fraktion sowie ein Teil der heizwertarmen Fraktion sind auch nach der Vorbehandlung einer thermischen Behandlung zu unterziehen. Diese thermische Behandlung sollte vorzugsweise mit einer energetischen Nutzung der freigesetzten Energie verbunden sein. In der EVE Premnitz erfolgt diese energetischen Nutzung durch die dort vorgesehene Kraft-Wärme - Kopplung optimal.

Luftreinhaltung / Immissionsschutz

Die EVE unterliegt gemäß Bundes - Immissionsschutzgesetz (BImSchG) den Anforderungen der 4. und der 17. Bundes - Immissionsschutzverordnung (BImSchV). Dabei werden durch die 17. BImSchV die Anforderungen an Bau und Betrieb der EVE festgelegt. Die 17. BImSchV enthält z.B. detaillierte Anforderungen an das Verbrennungssystem und an die zulässigen Rauchgasemissionen.

Minderung der Emissionen

Im Gegensatz zur derzeitigen Energieerzeugung auf Basis der fossilen Brennstoffe Erdöl und Erdgas erfolgt bei der Energieerzeugung aus ESB eine Schonung natürlicher und begrenzt vorhandener Energieressourcen. ESB weisen einen regenerativen Kohlenstoffanteil von ca. 60 % auf. Gegenüber der bisherigen Energieerzeugung aus Heizöl (HES) werden durch den Einsatz von ESB ca. **58.000 t/a CO₂** eingespart.

Umweltverträglichkeit

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird durch die Genehmigungsbehörde eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt. Nach § 1a der 9. BImSchV ist der Gegenstand der UVP die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen sowie der für die Prüfung der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bedeutsamen Auswirkungen einer Anlage auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Luft, Klima und Landschaft einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen sowie auf Kultur- und Sachgüter. Die für die UVP erforderlichen Informationen werden in einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) bereitgestellt. Diese UVU enthält neben der umfassenden Bewertung der Umweltauswirkungen auch Fachgutachten zur Bewertung von Immissionen.

Arbeitsplätze

Durch die Errichtung der EVE werden ca. 15 direkte Arbeitsplätze im Industriekraftwerk (IKW) neu geschaffen und insgesamt ca. 20 vorhandene Arbeitsplätze im IKW abgesichert. Gleichzeitig wird den Verbrauchern im Industriegebiet eine kostengünstige und umweltfreundliche Energieversorgung angeboten, die zur Sicherung der dort vorhandenen ca. 600 Arbeitsplätze unabdingbar ist.

2 Standort

Der geplante Standort befindet sich im süd-östlichen Teil des Industriegebietes Premnitz mit direkter Verbindung zu den vorhandenen Anlagen des Industriekraftwerkes Premnitz.

Die Medienversorgung erfolgt über die vorhandenen Anlagen des Industriekraftwerkes. In der Nachbarschaft befindet sich eine leistungsfähige Kläranlage zur Aufnahme von Abwasser.

Zu Gebieten mit Wohnbebauung besteht ausreichend Abstand (ca. 500 m). In der Hauptwindrichtung liegen innerhalb des Untersuchungsgebietes der UVU keine Wohnbebauungen.

Das Plangebiet ist gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Premnitz als Industriegebiet ausgewiesen. Für die zahlreiche einzelnen Industrieflächen wurden im Rahmen geplanter Neuansiedlungen aktuelle Bebauungspläne aufgestellt. Der größte Teil des geplanten Baufeldes für die Modernisierung des IKW Premnitz ist im Bebauungsplan 14a erfasst.

Die Eignung des Standortes ergibt sich aus:

- Flächennutzungsplan der Stadt Premnitz aus dem Jahr 2000 → Ausweisung als Industriegebiet,
- Bebauungsplan 14a, 1998 → Ausweisung als Industriegebiet (GI),
- Anbindung an vorhandene Infrastruktur des Kraftwerkes,
- Energetische Verwertung in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung,

3 Brennstoffe

Ersatzbrennstoffe (ESB) werden bei der Aufbereitung von gemischten Siedlungsabfällen hergestellt in:

- mechanisch - biologischen Aufbereitungsanlagen (MBA),
- mechanisch - biologischen Stabilisierungsanlagen (MBS),
- mechanisch - physikalische Stabilisierungsanlagen (MPS),
- mechanischen Aufbereitungsanlagen (MA).

ESB (bzw. Sekundärbrennstoffe SBS) fallen ebenfalls bei der mechanischen Aufbereitung von Gewerbeabfällen an.

Durch die Aufbereitung von Abfällen zu ESB lassen sich folgende Verbesserungen für die nachfolgende energetische Verwertung erzielen:

- höherer Heizwert,
- höherer Wirkungsgrad bei der Verbrennung und der nachfolgenden energetischen Nutzung,
- Verringerung des Schadstoffgehaltes,
- größere Homogenität des Einsatzgutes,
- verbesserte Zündtemperatur und Reaktionsfähigkeit,
- Verringerung des Aschegehaltes und des Wassergehaltes,
- Verbesserung des Ascheschmelzverhaltens,
- bessere Verwertbarkeit der Rückstände (Schlacken, Reststoffe),
- bessere Lagerfähigkeit.

In den Aufbereitungsanlagen erfolgt neben der Ausschleusung von Schadstoffen (z.B. aus Batterien) und Fremdstoffen (Eisenmetalle, Nichteisenmetalle, Glas, Steine) eine Trennung der Abfallströme in eine heizwertreiche Fraktion und eine heizwertarme Fraktion.

In Abhängigkeit vom Heizwert unterscheidet man:

- | | | |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------|
| • heizwertreiche Fraktion | –Hochkalorik– | $H_u > 16 \text{ MJ/kg}$ |
| • heizwertreiche Fraktion | –Mittelkalorik– | $H_u = 11 - 16 \text{ MJ/kg}$ |
| • heizwertarme Fraktion | –Niederkalorik– | $H_u < 11 \text{ MJ/kg}$. |

Der Heizwert wird hauptsächlich durch die Gehalte an Papier, Pappe, Kunststoff (PPK) und Organik bestimmt. Hohe Heizwerte bedingen eine weitgehende Trocknung der Fraktionen.

Durch die Aufbereitung erfolgt eine Homogenisierung der Abfälle, so dass die Verbrennungsbedingungen in einer Feuerung deutlich verbessert werden. Dadurch sind ESB in zahlreichen Anwendungsfällen sehr gut einsetzbar.

Abfallschlüsselnummern - nächste Seite

Brennstoffspezifikation der Abfälle zur Verwertung - nächste Seiten

Einsatz von EBS/SBS in speziellen Verbrennungs-, Vergasungs- bzw. Kleinstanlagen
- praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg

AS nach AVV	Zuordnung der Abfälle zu den Abfallschlüsselnummern nach AVV Bezeichnung
19	Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen sowie der Aufbreitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch und Wasser für industrielle Zwecke
19 03	stabilisierte und verfestigte Abfälle
19 03 05	stabilisierte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 03 04 fallen
19 03 07	verfestigte Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 03 06 fallen
19 05	Abfälle aus der aeroben Behandlung von festen Abfällen
19 05 01	nicht kompostierte Fraktion von Siedlungs- und ähnlichen Abfällen
19 05 02	nicht kompostierte Fraktion von tierischen und pflanzlichen Abfällen
19 05 03	nicht spezifikationsgerechter Kompost
19 08	Abfälle aus Abwasserbehandlungsanlagen a.n.g.
19 08 01	Sieb- und Rechenrückstände
19 12	Abfälle aus der mechanischen Behandlung von Abfällen (z.B. Sortieren, Zerkleinern, Verdichten, Pelletieren) a.n.g.
19 12 01	Papier und Pappe
19 12 04	Kunststoff und Gummi
19 12 07	Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 19 12 06* fällt
19 12 08	Textilien
19 12 10	brennbare Abfälle (Brennstoffe aus Abfällen)
19 12 12	sonstige Abfälle (einschl. Materialmischungen) aus der mechanischen Behandlung von Abfällen mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 11* fallen

Spezifikation der Ersatzbrennstoffe - Parameter -	Einheit	Bandbreite	Werte für Auslegung der Anlagenteile
Stückgröße	mm	< 100 x 50 x 20	
Überlängen (< 10Ma%) bis	mm	< 200 x 50 x 50	
Staubanteil (< 0,5 mm)	Ma%	< 5	
Inertmaterialien und sonstige fremde Bestandteile	Ma%	< 5	
Summe Inertmaterialien und Aschen	Ma%	< 25	
Schüttdichte	kg/m ³	ca. 150-250	
Elementaranalyse		Bandbreite i.waf	Auslegungsfall i.roh
C	Masse %	55,0 - 60,0	37,2
H	Masse %	4,0 - 5,0	2,9
O	Masse %	33,0 - 37,0	22,7
N	Masse %	0,3 - 1,5	1,0
S	Masse %	0,1 - 0,6	0,4
Cl	Masse %	0,2 - 1,5	0,7
F	Masse %	0,01 - 0,3	0,1
Immediatanalyse		Bandbreite i.roh	Auslegungsfall i.roh
H ₂ O	Masse %	10 - 30	20,0
Asche	Masse %	10 - 25	15
unterer Heizwert Hu	MJ/kg	11 - 18	13,0
Schadstoffgehalte		80% Perzentil	Maximalwerte 1,2)
Quecksilber Hg	mg/kg _{TS}	3	5
Cadmium Cd	mg/kg _{TS}	15	25
Thallium Tl	mg/kg _{TS}	10	25
Arsen As	mg/kg _{TS}	20	25
Kobalt	mg/kg _{TS}	20	25
Nickel	mg/kg _{TS}	200	300
Selen	mg/kg _{TS}	10	20
Tellur	mg/kg _{TS}	10	20
Antimon	mg/kg _{TS}	150	250
Blei	mg/kg _{TS}	400	500

Chrom	mg/kg _{TS}	300	400
Kupfer	mg/kg _{TS}	500	700
Mangan	mg/kg _{TS}	500	700
Vanadium	mg/kg _{TS}	60	80
Zinn	mg/kg _{TS}	150	200
Beryllium	mg/kg _{TS}	4	5

TS = in der Trockensubstanz

i.waf. = im wasser- und aschefreien Zustand

i.roh = im Rohzustand

1) = Maximalwerte sind bezogen auf einen Heizwert von 13 MJ/kg. Bei Unterschreitung dieses Heizwertes sind die Schwermetallgehalte linear abzusenken.

2) = Die Maximalwerte sind bei 9 von 10 Proben einzuhalten.

Anmerkungen:

Organische Parameter wurden nicht berücksichtigt, da nur der Einsatz in Hochtemperaturprozessen vorgesehen ist, fachspezifische Regelungen erfolgen im Rahmen der Genehmigung; Heizwert, Feuchte und Aschegehalt sind zu dokumentieren, da sie im Einzelfall in der Kunden-Lieferanten-Beziehung geregelt werden.

4 Technische Angaben

4.1 Gliederung der Anlage in Betriebseinheiten

Die geplante Anlagentechnik im Rahmen der Errichtung einer Energetischen Verwertungsanlage für Ersatzbrennstoffe (EVE) besteht aus folgenden Betriebseinheiten (BE):

- Brennstoffaufnahme- und Lagerbereichgeschlossene Halle für ein Brennstoff-Nutzvolumen von 15.000 m³ - **BE 1**
- 2 x Feuerungs- und Dampferzeugeranlage jeweils mit Rostfeuerung (FWL von 28 MW), Stützbrenner und Entstickungsanlage sowie Dampferzeuger im Naturumlauf mit einer Dampfleistung je 30 t/h bei 400°C, 40bar - **BE 2**
- Rauchgasreinigungsanlage entspr. 17. BImSchV, quasitrocken, Reaktor mit Additivzugabe, Gewebefilter, Kamin - **BE 3**
- Stromerzeugungsanlage, Dampfturbine 11MWel - **BE 4**
- Nebenanlagen - **BE 5**

4.2 Verfahrensbild

In der Abbildung 1 sind zur Vereinfachung die wesentlichen Massenströme in Input und Output der Anlage dargestellt.

4.3 Anlagen- und Betriebsbeschreibung

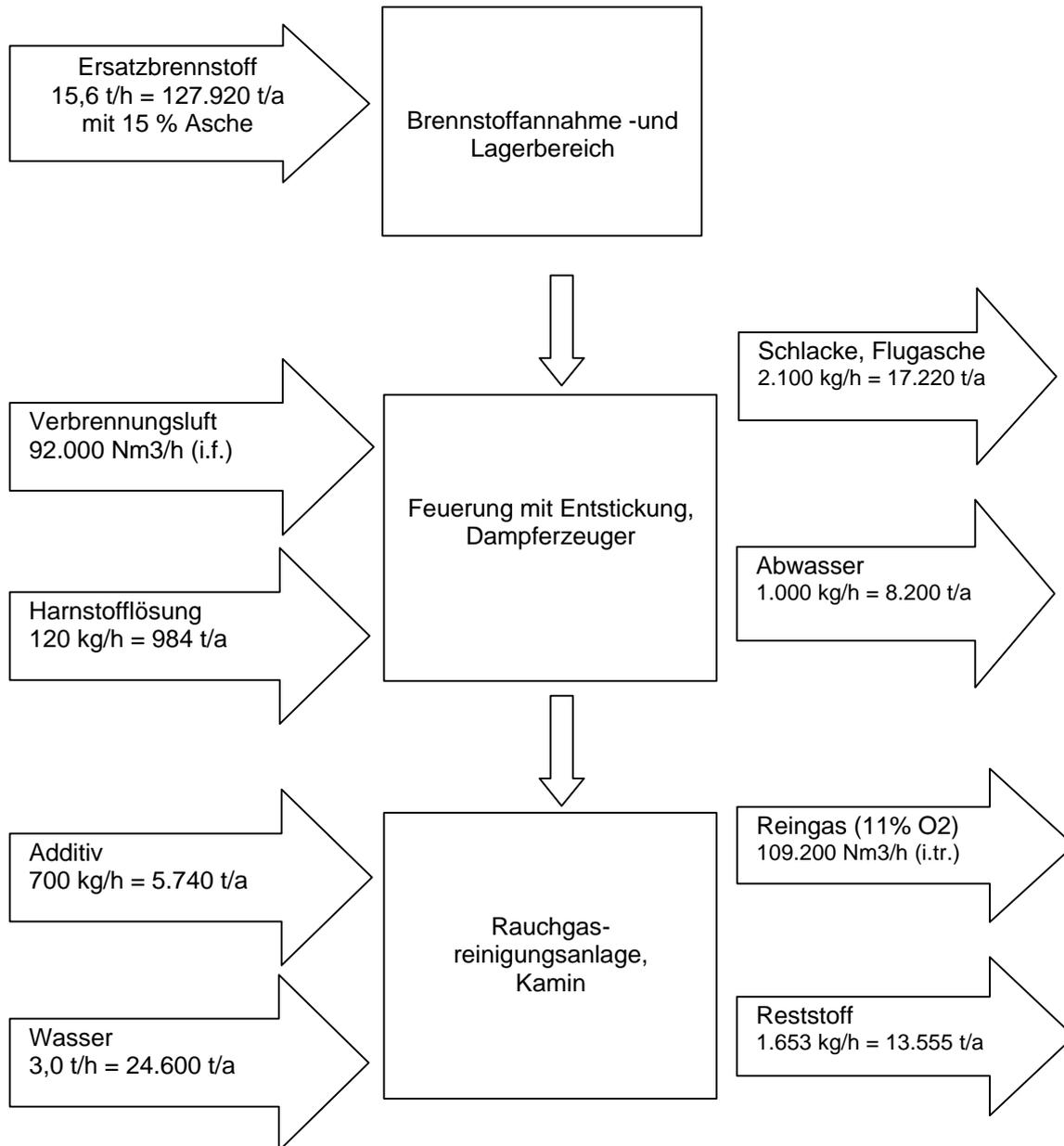
Brennstoffaufnahme- und Lagerbereich - BE 1

In der EVE wird extern aufbereiteter Ersatzbrennstoff (ESB) verbrannt und dabei energetisch verwertet. Der ESB wird in stückiger und fester Form angeliefert. Die Brennstoffqualität wird durch Brennstofflieferverträge und eine Brennstoffannahmekontrolle gesichert.

Tab. 1: Von der EVE benötigte Brennstoffmengen

Brennstoffbedarf pro Stunde bei 100 % Last und Auslegungsheizwert Hu von 13 MJ/kg	2 x 7,8 t/h
Maximaler Brennstoffbedarf pro Stunde bei 100 % Last und Heizwert Hu von 11 MJ/kg	2 x 9,2 t/h
Brennstoffbedarf pro Jahr bei 100 % Last, 8.200 Betriebsstunden und Auslegungsheizwert Hu von 13 MJ/kg	127.920 t/a
Maximaler Brennstoffbedarf pro Jahr bei 100 % Last, 8.200 Betriebsstunden und Heizwert Hu von 11 MJ/kg	150.880 t/a

Abb. 1: Wesentliche Stoffströme
Basis: $H_u = 13\text{MJ/kg}$, Aschegehalt = 15 %, 8.200 Vollast-Betriebsstunden)



Annahmekontrolle:

Im Eingangsbereich (bestehend aus Straßenwaage, Stauraum, Annahmehbereich und Probenahmestelle) werden die Ersatzbrennstoffe einer Annahmekontrolle unterzogen. Sie werden dabei gewichtsmäßig erfasst und identifiziert. Hierbei werden folgende Punkte eingehalten:

- Kontrolle Begleitschein
- Vergleich Begleitschein mit entsprechendem Entsorgungsnachweis
- Mengenermittlung
- Identitätskontrolle (Sichtkontrolle, ggf. Probenrückstellung)

Qualitätskontrolle:

Die Qualitätskontrolle erfolgt einerseits beim Hersteller der Ersatzbrennstoffe und andererseits im Rahmen der Eigenkontrolle im Annahmehbereich der EVE.

Ausführung des Lagerbereiches:

Der Lagerbereich besteht aus einer komplett geschlossenen Halle, unterteilt in Tiefbunker und Hochbunker. Der Tiefbunker und der Hochbunker sind durch eine Stapelwand getrennt. Mittels zweier automatisch betätigter Krane erfolgt das Handling der ESB. Der ESB rutscht beim Abkippen durch die Brennstoffschleusen in den Tiefbunkerbereich. Durch die Krane erfolgt die Aufnahme der ESB und der Transport in den Hochbunkerbereich. Im Hochbunker wird der ESB gestapelt und ein Brennstoffvorrat gebildet. Aus diesem Vorrat wird auch die nachfolgende Feuerung kontinuierlich mittels der Krane bestückt.

Aus dem Lagerbereich wird ständig Luft abgesaugt und als Verbrennungsluft (Primärluft) in der Feuerung genutzt. Damit herrscht ständig ein leichter Unterdruck im Lagerbereich, so dass Emissionen nach außen vermieden werden.

Tab. 2: Technische Daten der BE 1

Lagervolumen innerhalb des Lagerbereiches	ca. 15.000	m ³
Entspricht einer Masse von bei einer Schüttdichte zwischen 150-250 kg/m ³	ca. 2.250 - 3.750	t
Entspricht einem Brennstoffvorrat für (bei einer Schüttdichte zwischen 150 - 250 kg/m ³)	ca. 6 - 11	Tage

Feuerungs- und Dampferzeugeranlage - BE 2

Die Feuerungs- und Dampferzeugeranlage (insgesamt auch als Kesselanlage bezeichnet) wird in 2 Linien ausgeführt. Damit wird eine hohe Versorgungssicherheit der Industriekunden gewährleistet.

Feuerungsanlage:

Als Verbrennungsrost kommt ein Vorschubrost zum Einsatz. Der Vorschubrost unterteilt sich in den Trocken- und Zündbereich, den Hauptbrennbereich und den Ausbrennbereich. Bei der Verbrennung von ESB liegen auf dem Rost Temperaturen von > 1.000 °C vor. Dadurch wird ein nahezu vollständiger Ausbrand der Schlacken erreicht. In Längsrichtung ist die Rostbahn in mehrere Unterwindzonen unterteilt. Die Verbrennungsluft wird als Primärluft nach Ansaugung aus dem Lagerbereich dem Rost zugeführt. Die Sekundärluft wird der Feuerung gestuft zugegeben (Luftstufung).

Brennkammer:

Mit der Eindüsung der Sekundärluft in der Brennkammer werden:

- eine gestufte Luftzuführung realisiert,
- Konzentrationsstrahlen des Rauchgases verwirbelt und
- eventuell vorhandenes CO nachverbrannt.

In der Brennkammer werden die organischen Verbindungen in den Rauchgasen entsprechend den Bedingungen der 17. BImSchV bei:

- hohen Temperaturen (> 850°C),
- ausreichend langer Verweilzeit (> 2 Sekunden) und
- ausreichend hohem Sauerstoffangebot (> 6 Vol%) vollständig verbrannt.

Entstickungsanlage:

Zur Minderung der Stickoxidbelastung wird eine nach dem Verfahren der selektiven, nichtkatalytischen Reduktion arbeitende Anlage (SNCR) installiert.

Tab. 3: Technische Daten und Verbrauch je Feuerung

Feuerungswärmeleistung bei 100 % Last	28	MW
Brennstoffbedarf (Hu = 13MJ/kg, Asche = 15Ma%)	7,8	t/h
Schlackemenge, Anfallstelle Feuerung / Rost	0,82	t/h
Verbrennungsluftmenge	46.000	Nm ³ /h
Erzeugte Rauchgasmenge bei Betriebsbedingungen (Verbrennungsluftverhältnis $\lambda = 1,9$ Bereich 1,8 - 2,0)	54.000	Nm ³ /h i.f
Erzeugte Rauchgasmenge im feuchten Zustand bzw. für trockenes Rauchgas (umger. auf 11 Vol% O ₂ im trockenen Rauchgas)	62.500 54.600	Nm ³ /h i.f Nm ³ /h i.tr
Bedarf an Harnstofflösung, 40% ig	60	kg/h
Wassereindüsung für SNCR	250	kg/h
Lagermenge Harnstofflösung, (für beide Linien)	30	m ³

Dampferzeugeranlage:

Im Dampferzeuger erfolgt die Nutzung der im Rauchgas enthaltenen Wärme zur Erzeugung von Heißdampf (Frischdampf). Der Dampferzeuger wird im Naturumlauf betrieben. Die Ausführung des Dampferzeugers kann als Horizontalkessel (Dackelkessel) oder als 4-Zug Vertikalkessel erfolgen.

Der Dampferzeuger ist für folgende Wasser-/ Dampfparameter ausgelegt:

Tab. 4: Technische Daten je Dampferzeuger

Speisewassertemperatur (Bereich 105 - 120 °C)	120	°C
Dampfleistung	30	t/h
Dampf Temperatur	402	°C
Dampfdruck	42	bar
Zulässiger Betriebsdruck	65	bar (Ü)
Flugaschemenge, Anfallstelle Kesselzüge	0,115	t/h

Rauchgasreinigungsanlage - BE 3

Zur Einbindung der Schadstoffe kommen die Absorption und die Adsorption zur Anwendung.

Absorption (Chemisorption):

- Es kommt zu einer Reaktion zwischen den abzuscheidenden Gaskomponenten (SO₂, HCl, HF) und dem Absorptionsmittel.
- Absorptionsmittel sind säurebindende Additive, wie Calciumcarbonat (Kalksteinmehl CaCO₃), Calciumoxid (Weißfeinkalk CaO), Calciumhydroxid (Kalkhydrat CaOH) oder Natriumhydrogencarbonat (NaHCO₃). Bei der Reaktion mit den sauren Abgasbestandteilen bilden sich salzhaltige Reaktionsprodukte, die stofflich verwertet werden können.

Adsorption

- Eine abzuscheidende Komponente (Schwermetalle, Dioxine / Furane) wird an aktive Zentren eines in der Regel porösen Feststoffes angelagert. Dabei kann auch gleichzeitig eine chemische Reaktion ablaufen.
- Adsorptionsmittel sind hauptsächlich kohlenstoffhaltige Produkte. Bei der Auswahl der Adsorbentien sind die spezifische Oberfläche (BET) und die Porenradienverteilung ausschlaggebend.
- Bei höheren Rauchgastemperaturen (> 200°C) müssen nichtbrennbare Adsorptionsmittel, wie z.B. Zeolithe und Betonite, verwendet werden.

Die Rauchgasreinigungsanlage arbeitet als quasitrockene Anlage. Dabei kann das Absorptionsmittel nach Befeuchtung des Rauchgases in fester Form (Trockensorption) oder als Suspension (Sprühsorption) zugegeben werden.

Die Reaktionen zur Schadstoffeinbindung verlaufen zum Teil im Flugstrom und zum Teil auf der Oberfläche der Schläuche des Gewebefilters. Der Gewebefilter übernimmt auch die Restentstaubung der Rauchgase.

Die partikelförmigen Additive, Reaktionsprodukte und der Flugstaub werden als Reststoff im Gewebefilter abgeschieden. Bei Verwendung des Additivs Ca(OH)₂ wird ein Teil der Reststoffe rezirkuliert. Diese Rezirkulation dient zur besseren Ausnutzung der eingebrachten Additive. Bei Verwendung des Additivs NaHCO₃ ist eine Rezirkulation wegen der hohen Effizienz der Abscheidung nicht notwendig.

Tab. 5: Technische Daten / Verbrauch der Rauchgasreinigungsanlage

Erzeugte Rohgasmenge am Eintritt, je Linie (umgerechnet auf 11 Vol% O ₂ im trockenen Rauchgas) - im feuchten Zustand - bzw. für trockenes Rauchgas	62.500 54.600	Nm ³ /h i.f Nm ³ /h i.tr
Rohgastemperatur (Bereich 180 - 220°C)	200	°C
Wassereindüsung in den Reaktor, je Linie	1,25	t/h
Additivmenge Ca(OH) ₂ , je Linie	0,35	t/h

Einsatz von EBS/SBS in speziellen Verbrennungs-, Vergasungs- bzw. Kleinstanlagen
- praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg

Flugaschemenge, Anfallstelle Zyklon, je Linie	0,115	t/h
Reststoff- und Aschemenge am Filter, je Linie	0,826	t/h
Reingasmenge nach Filter, je Linie - incl. Wasserdampfanteil aus der Rauchgasreinigung - bzw. für trockenes Rauchgas (umgerechnet auf 11 Vol% O ₂ im trockenen Rauchgas)	64.750 54.600	Nm ³ /h i.f Nm ³ /h i.tr
Abgastemperatur (Bereich 140 - 180°C)	min. 140	°C
Kaminhöhe	40	m
Emissionswerte entsprechend	17. BImSchV	
Reingasmenge aus Kamin für beide Linien insgesamt (umgerechnet auf 11 Vol% O ₂ im trockenen Rauchgas)	109.200	Nm ³ /h i.tr

Emissionsdaten nach der Rauchgasreinigungsanlage

Durch den Einsatz der voranbeschriebenen Rauchgasreinigungsanlage werden die Emissionsgrenzwerte, die den Forderungen der 17. BImSchV entsprechen, bezogen auf Normzustand, trockenes Abgas und einen Sauerstoffgehalt von 11 % eingehalten.

Tab. 6: Emissionsgrenzwerte entsprechend 17. BImSchV

Schadstoff	Dimension	Tages-Mittelwert	Halbstunden-Mittelwert	Grenzwert über Probenahmezeitraum
O ₂ -Bezug	Vol%	11	11	
Gesamtstaub	mg/Nm ³	10	30	
NO _x als NO ₂	mg/Nm ³	200	400	
SO _x als SO ₂	mg/Nm ³	50	200	
HCl	mg/Nm ³	10	60	
HF	mg/Nm ³	1	4	
CO	mg/Nm ³	50	100	
Gesamt C	mg/Nm ³	10	20	
Tl, Cd	mg/Nm ³			0,05
Hg	mg/Nm ³	0,03	0,05	
Summe (Sb....Sn)	mg/Nm ³			0,5
Dioxine / Furane	ng/Nm ³			0,1

Stromerzeugungsanlage - BE 4

Dampfturbine:

Es wird eine mehrstufige Dampfturbine mit Dampfentnahmen auf verschiedenen Druckstufen verwendet. Die Stromerzeugung erfolgt in einem angekuppelten 3-Phasen Drehstrom-Synchrogenerator. Die Nennspannung entspricht mit 6,3 kV der im Industriegebiet vorhandenen Mittelspannungsebene.

Über die Dampfentnahmen wird Mitteldruckdampf (18bar) und Niederdruckdampf (4bar) aus der Turbine entnommen. Dieser Dampf dient zur Versorgung der Dampfnetze für 16bar und 4bar im Industriegebiet.

Der Abdampf wird in einem wassergekühlten Kondensator kondensiert. Die Menge des Abdampfes ist abhängig vom Grad der Kraft-Wärme-Kopplung, der im Winter wegen der zusätzlichen Wärmeversorgung geringer ist als im Sommer.

Der Turbosatz wird im vorhandenen Maschinenhaus des Industriekraftwerkes aufgestellt. Diese Aufstellung sichert eine optimale Anbindung an die bereits vorhandene Infrastruktur (Kühlwassernetz, Dampfnetz, Stromnetz) und gewährleistet eine optimale Ausnutzung der bereits vorhandenen Bausubstanz.

Tab. 7: Technische Daten des Turbosatzes

Generator – Klemmenleistung, bei maximaler Wärmeauskopplung	5	MW
Generator – Klemmenleistung, bei maximaler Kondensation	11	MW
Generatorspannung	6,3	kV
Anzahl der Dampfantnahmen	2	Stück

Nebenanlagen - BE 5

Die Nebenanlagen umfassen die Anbindung an die bestehende Erdgasversorgung des Kraftwerkes über eine Gasregelstation sowie die Annahme und Lagerung von Heizöl und Diesel.

Elektro- und Leittechnik

Die Elektro- und Leittechnik umfasst die für die Betriebssicherheit und Steuerung erforderlichen Ausstattung, die komplette Instrumentierung, Steuerung, Regelung, Visualisierung und Versorgung der Anlage.

Zur Versorgung der EVE mit Elektroenergie (Eigenbedarf) wird im neuen Kesselhaus eine separate Niederspannungsverteilung aufgebaut. Die Niederspannungsverteilung wird über 2 Einspeisekabel mit je 6,3 kV aus der Mittelspannungsverteilung des bestehenden Industriekraftwerkes versorgt. Vor der Niederspannungsverteilung erfolgt eine Spannungswandlung auf 400 V mittels zweier Eigenbedarfs-Transformatoren.

Zur Leittechnik gehört die Feldtechnik einschließlich der Anbindung der Feldtechnik und der autarken Komponenten an die zentrale Leittechnik. Die zentrale Leittechnik umfasst ein zentrales Prozessleitsystem, in dem die Steuerung, Regelung, Bedienung und Beobachtung der Gesamtanlage realisiert wird. Diese zentrale Leittechnik wird im vorhandenen Leitstand des Industriekraftwerkes mit untergebracht. Die Umfänge für Kesselschutz und NOT-AUS werden in einer separaten, fehler-sicheren SPS realisiert. Wesentliche Hauptkomponenten werden als in sich funktionstüchtige Anlagenteile aufgestellt. Dies beinhaltet die komplette Instrumentierung und interne Steuerung sowie interne Regelung der entsprechenden Anlage mittels SPS in separaten, fertig verdrahteten und geprüften Steuerschränken, die dezentral aufgestellt werden.

5 Logistik und Anlieferung

Der Brennstoff wird dem Kraftwerk als aufbereitetes und brennfertiges Material angeliefert.

Aufgrund der relativ kurzen Transportwege (Einzugsbereich des Großraumes Berlin-Potsdam-Westbrandenburg) wird die Logistik durch LKW-Anlieferung von den Aufbereitungsanlagen bestimmt sein.

In Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten der Anfallorte kann auch eine Bahnverladung eine günstige Alternative darstellen. Die vorhandene bzw. z.Z. modernisierte Infrastruktur mit Gleisanbindung direkt an das geplante Baufeld kann für die geplanten Erweiterungen optimal genutzt werden.

Anlieferung per LKW:

Die Anlieferung per LKW wird für bis zu 100 % der Menge ausgelegt. Der Antransport der aufbereiteten Materialien erfolgt über abgeplante Sattel- oder Containerfahrzeuge. Die Entladung der Fahrzeuge erfolgt im Brennstoffannahme- und Lagerbereich.

Anlieferung per Bahn:

Die Anlieferung per Bahn wird für bis zu 50 % der Menge ausgelegt. Als Transportsystem wird dabei das ACTS - System eingesetzt. Dabei werden je Waggon bis zu 3 Container (jeweils 20 -Fuß- Container) mit einem Nutzvolumen von ca. 30 m³ transportiert. Diese Container ruhen auf Drehrahmen, die bei der Beladung und Entladung auf dem Waggon gedreht werden können. Damit können die Container direkt von Hakenfahrzeugen (Kettenlift - LKW) aufgenommen und transportiert werden.

6 Umweltschutz

6.1 Verringerung der Emissionen durch die EVE

Die EVE soll die bislang in Betrieb befindlichen Dampferzeuger mit den Brennstoffen Heizöl Schwer (HES) und Erdgas ersetzen. Durch die Inbetriebnahme der EVE wird es zu einer deutlichen Verringerung der Emissionen kommen.

Nachfolgend wird dargestellt, wie sich die Emissionssituation im Industriekraftwerk in den letzten Jahren entwickelte und welche Auswirkungen die Inbetriebnahme der EVE haben wird. Dabei wird die Emissionssituation im Jahr 1992 (Beginn der kontinuierlichen Emissionsmessung) mit 100 % angesetzt. Die Festlegung der zulässigen Emissionen erfolgte auf Basis der 13. BImSchV. Bis zum Jahr 2001 wurden die Brennstoffe Heizöl Schwer und Erdgas Salzwedel genutzt. Im Jahr 2001 erfolgte die Einstellung der Versorgung mit Erdgas Salzwedel. Für den Betrieb mit Heizöl Schwer wurde der SO₂-Grenzwert von 2.500 mg/Nm³ auf 1.700 mg/Nm³ abgesenkt. Durch die Inbetriebnahme der EVE im Jahr 2005 wird es zu einer deutlichen Minderung der Emissionen kommen. Die EVE wird den Bedingungen der 17. BImSchV unterliegen. Damit sind außerordentlich strenge Grenzwerte für die Emissionen festgelegt.

Im Vergleich zur Energieerzeugung aus dem Brennstoff Heizöl Schwer wird bei der energetischen Verwertung von ESB eine Menge von 58.000 t/a des Treibhausgases CO₂ eingespart.

Tab. 8: Vergleich der zulässigen Emissionen 1992, 2001 und 2005

Komponente	Jahr 1992	Jahr 2001	ab Jahr 2005
Staub	100 %	100 %	20,0 %
SO ₂	100 %	68 %	2,0 %
NO _x	100 %	100 %	28,6 %
CO	100 %	100 %	28,6 %

6.2 Immissionen

Entsprechend den Forderungen der Genehmigungsbehörde wurde eine Immissionsprognose erstellt. Im Rahmen der Immissionsprognose wurden folgende Bearbeitungsschritte durchgeführt:

- Prognose aller in der 17. BImSchV emissionsseitig begrenzten Stoffe sowie Summe PAH (mit Leitsubstanz B(a)P), PCB und Benzol
- Ermittlung der Emissionen für die gefassten und die diffusen Emissionsquellen der Anlage
- Beschreibung der Luftvorbelastung mit den aktuellen Messdaten der kontinuierlichen Luft-Messstelle Premnitz des Landes Brandenburg
- Berechnung der Immissionen nach den Vorschriften der TA Luft für das Maximum der Zusatzbelastung und weitere Immissionsorte, über deren Lage eine Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde erfolgte
- Bewertung der berechneten Zusatzbelastungen auf der Grundlage der Bestimmungen der TA Luft sowie dem Schwellenwertkonzept des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI).

Auf der Grundlage der technischen Planungsdaten der Anlage wurde die erforderliche Schornsteinhöhe zur Ableitung der Verbrennungsabgase nach den Bestimmungen der TA Luft mit 40m berechnet.

Die Berechnung der Immissionszusatzbelastung ergab, dass die Maximalwerte der Immissionszusatzbelastung geringer sind als die in der TA Luft festgelegten Irrelevanzschwellen der Zusatzbelastung. Die Ermittlung der Immissions-Gesamtbelastung und der weitere Vergleich mit den Immissionswerten brauchen nicht durchgeführt werden, da die Immissionszusatzbelastungen im Sinne der TA Luft irrelevant sind.

Für die Luftschadstoffe, für die in der TA Luft keine Immissionswerte vorliegen, wurden das Schwellenwertkonzept des LAI sowie Vergleichsstandards herangezogen, um die Relevanz der berechneten Immissionskenngrößen der Zusatzbelastungen zu beurteilen.

Die Ermittlung der Immissionskenngrößen ergab, dass für alle betrachteten Schadstoffe die maximalen Werte der Gesamtbelastung die Immissionswerte der TA Luft oder die entsprechenden Beurteilungswerte unterschreiten.

6.3 Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Das Vorhaben ist nach § 4 BImSchG i.V.m. Nr. 8.1 Spalte 1 der 4. BImSchV genehmigungsbedürftig (Verfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 10 BImSchG).

Aufgrund des eingesetzten Brennstoffes (Ersatzbrennstoffe – ESB) ist für das Vorhaben gemäß Nr. 8.1.1 der Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Fassung vom 27. Juli 2001 eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich.

Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU / Ersteller: TÜV Umweltschutz Nord, Rostock) kommt zu folgendem Ergebnis:

.... Ausgangspunkt der ökologischen Risikoanalyse bildete eine problemorientierte Bestandsaufnahme und Zustandsanalyse der Umwelt im vorgegebenen Untersuchungsraum anhand der in § 1a der 9. BImSchV und § 2 UVP) genannten Schutzgüter. Sie schlossen eine Beurteilung der Bedeutung des Schutzgutes im vorgegebenen Untersuchungsraum ein.

Im Rahmen der Konfliktanalyse wurden die Ergebnisse der Zustandsanalyse und die vorhabensbedingten Wirkungen auf die Umwelt (Wirkfaktoren) zusammengeführt. Dabei wurden für die einzelnen Schutzgüter potentielle Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben.

Im Gesamtergebnis der Beurteilung der Erheblichkeit von Auswirkungen im Sinne des § 5 BImSchG wird die geplante EVE-Anlage durch die Gutachter als umweltverträglich bewertet. Durch das Vorhaben ergeben sich keine Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 10 BbgNatSchG.

Das Engagement der MVV Energie AG im Bereich der Sekundär-brennstoffe

Herr Dr. Greb

Multi Utility: Geschäftsfelder

- Strom
- Trinkwasser
- Fernwärme/Prozessdampf
- Erdgas
- Restmüllverwertung

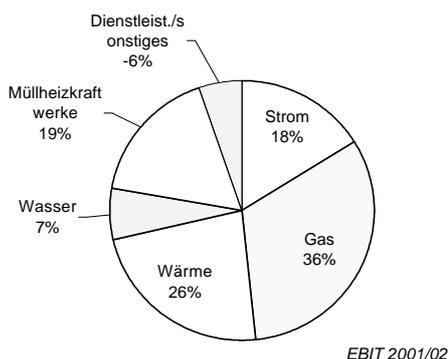
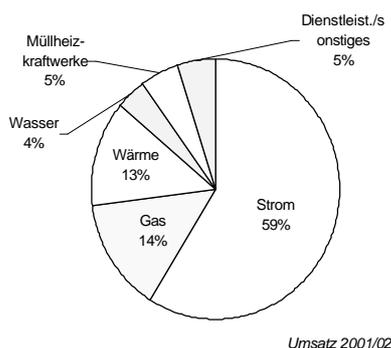
NEU:

- Energiehandel
- Dienstleistungen
- Telekommunikation
- Consulting

Unsere Multi-Utility-Struktur

Umsatz 2001/02: 1.679 Mio. EUR

EBIT 2001/02: 144 Mio. EUR



Erneuerbare Energien als 5. Wachstumsbaustein der MVV Strategie

1. Ausbau unserer starken Position als regionales Verteilungsunternehmen
2. Intensivierung unseres erfolgreichen europaweiten Energiehandels
3. Ausweitung unserer nationalen und internationalen Multi Utility-Dienstleistungen
4. Beteiligungen an Verteiler- und Serviceunternehmen in wachstumsstarken Regionen Europas
5. Gezielte Investitionen in Zukunftstechnologien und Ausbau des Bereiches erneuerbare Energien

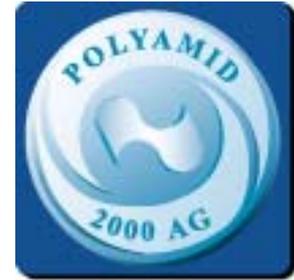
Bioenergieprojekte der MVV Energie AG in Deutschland

- Investitionsvolumen derzeit etwa 155 Mio. EUR -

- MVV BioPower GmbH Königs Wusterhausen: 20 MW el (Brandenburg)
- Biomasse Rhein-Main GmbH Flörsheim-Wicker: 15 MW el (Hessen)
- BMKW Mannheim GmbH: 20 MW el mit Dampfauskopplung (Baden-Württemberg)
- iKWK Gegenbach: 2,7 MW el, 20 t/h Dampf 111 °C (Baden-Württemberg)
- Heizwerk Ruhpolding: 4 MW th, Bad Endorf: 2 MW th und andere ... (Bayern)

Industrielle Energieversorgung Papierwerk Leipa Schwedt/Oder

- Die Papierfabrik Leipa in Schwedt:
 - am Standort Papierproduktion seit 1958
 - 1992 Übernahme durch Leipa von Treuhand
 - Rekonstruktion von 2 Papiermaschinen (Investition 150 Mio. EUR)
 - 2003 Bau einer neuen Papiermaschine
 - geplante Inbetriebnahme des Reststoffkessels Ende 2005
 - Anfall von ca. 200.000 t/a Schlämmen und Rejekte
 - ab 2005 keine Deponierung dieser Reststoffe mehr möglich, deshalb thermische Verwertung
- Anlagenkonzept
 - Dampferzeuger (160 t/h) für Papierreststoffe und Sekundärbrennstoffe nach 17. BImSchV
 - Dampfturbine 25 MW
 - Erdgaskessel für Versorgungssicherung (Übernahme von 5 vorhandenen Großwasserraumkesseln und Neubau von 2 Großwasserraumkesseln)
 - Brennstoffannahme und aufbereitung für 20.000 t/a Papierreststoffe und bis zu 200.000 t/a Sekundärbrennstoffe
- Brennstoffcharakteristik
 - Heizwert 12 MJ/kg bis 16 MJ/kg
 - Chlorgehalt = 1 % bezogen auf Trockensubstanz
 - Metallgehalt: im Wesentlichen frei von Metallen, = 0,8 % Fe- und = 0,4 % NE-Metall
 - Aschegehalt 25 %, der Medianwert liegt bei 18 %
 - Schwermetalle entsprechend den Bestimmungen der Gütegemeinschaft
 - Anlieferung anpelletiert per Bahn/Schiff
 - "Bankable" Brennstofflieferverträge als Voraussetzung für das Projekt - ansonsten konventionelle Kohlelösung



Zirkulierende Wirbelschicht der Polyamid 2000 AG

Dr. André Karutz

Im Überblick

- Kerngeschäft: Gewinnung von neuwertigem Polyamid aus Polyamid-Abfällen (Teppich-Recycling), weltweit einzige Anlage
- Durch Veränderung der Technologie des Teppich-Recyclings freie Kapazitäten zur Verbrennung von Tiermehl oder Ersatzbrennstoffen
- Tiermehl-Mitverbrennung seit April 2002, Versuchsbetrieb für Ersatzbrennstoffe seit April 2003
- Dampfproduktion zwecks Erzeugung von Elektroenergie und Wärme durch die benachbarte EnVP GmbH
- z.Z. 215 Beschäftigte / Umsatz 22 Mio. /a
- Anteilseigner: Dr. Poppe AG Kassel und 2 Töchter der mg engineering AG
- Anschrift: Polyamid 2000 AG - Bergstraße 91, 14727 Premnitz
akarutz@polyamid2000.com, Tel.: 03386 - 24-4103

Aktueller Stand

Standort:

Premnitz, im Westen Brandenburgs im Industriegebiet

Verbrennungsprinzip:

Zirkulierende Wirbelschicht (emissionsarm, hoher Ausbrand, 89 % Feuerungswirkungsgrad)

Regelbrennstoff:

Polyamidfreie Alteppiche und Abfälle aus dem Teppich-Recycling

Leistung:

48 MW_{th}, Brennstoffbedarf 54 MW_{chem.} bzw. 96.380 t/a (bei Hu von 15 MJ/kg und Verfügbarkeit 85 %)

Rauchgasreinigung:

gemäß Anforderungen der 17. BImSchV

Neue Brennstoffe:

Tiermehl (auch risikomaterial)

Ersatzbrennstoffe der ASN 19 12 10 / 19 12 12

Versuchsbetrieb mit max. 3.000 t/Monat

Nahe Perspektive (beantragt)

Genehmigung weiterer Abfallarten:

alle Arten Holzabfälle

Shredderleichtfraktion

kommunaler Klärschlamm

gemischte Siedlungsabfälle

Altreifen

Sperrmüll

Genehmigte Menge:

längerfristiger Versuchsbetrieb mit Ersatzbrennstoffen

bis zu 100 % der Verbrennungsleistung

energetische Verwertung

Ferne Perspektive (in Planung)

- Förmliche Umwidmung der Verbrennungsanlage als Teilanlage einer zur Herstellung von Kunststoffen (Ziffer 4.1h der Anl. zur 4. BImSchV) in eine Anlage zur Verwertung von Abfällen durch thermische Verfahren (Ziffer 8.1a der Anl. zur 4. BImSchV)
- geplante Ergänzung des Annahmekatalogs nach Marktbedürfnissen um weitere Abfallarten, eventuell auch für flüssige/pastöse Abfälle
- möglicherweise Ergänzung der vorhandenen Anlagen durch Vorbehandlungsanlagen zur Aufbereitung von EBS
- Kooperation und (teilweise) gegenseitige Substituierbarkeit mit der geplanten Rostfeuerungsanlage der Energieversorgung Premnitz GmbH in unmittelbarer Nachbarschaft

Aufgabenmöglichkeiten

Steigleitung zur Beschickung mit blasfähigen Abfällen aus Silofahrzeug

(vorhanden, Nutzung v.a. für Tiermehl)

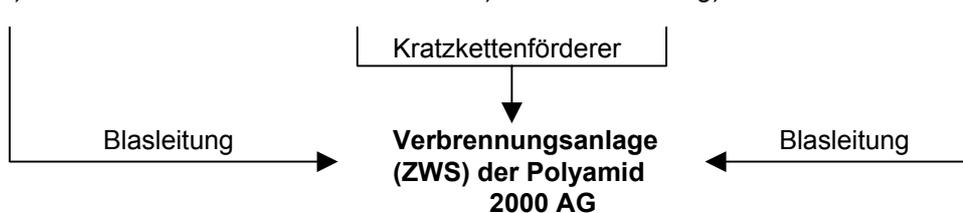
big-bag-Anlage zur Beschickung mit vorzerkleinertem Brennstoff in big bags

(vorhanden, Nutzung v.a. für Tiermehlschilfer)

Vorzerkleinerer für stückige Abfälle > 50 mm

(vorhanden, aber umrüstbedürftig)

docking station für walking floor zur Beschickung mit 'klassischem' EBS < 50 mm (geplant, vorauss. Sommer 2003)



Geeignete Ersatzbrennstoffe

Technische Anforderungen

- Korngröße 2 bis 50 mm (durch das Verbrennungsprinzip bedingt)
- Feuchte < 20 %, nicht klebend (durch den Förderweg bedingt)
- geringer Halogen- und Alkaligehalt (durch Dampftemperatur bedingt)
- Lieferung just in time (keine Lagermöglichkeiten)

Wirtschaftliche Anforderungen

- geringer Aschegehalt (mengenbezogene Entsorgungskosten)
- geringer Metallgehalt (qualitätsbezogene Entsorgungskosten)
- geringer Gehalt an flüchtigen Metallen (Rauchgasreinigungskosten)
- Heizwert 11 bis 17 MJ/kg
- Zuzahlung ~ 50 EUR/t frei Premnitz

Erfahrungen und Strategie des SVZ Schwarze Pumpe beim Einsatz von hochkalorischen Stoffen

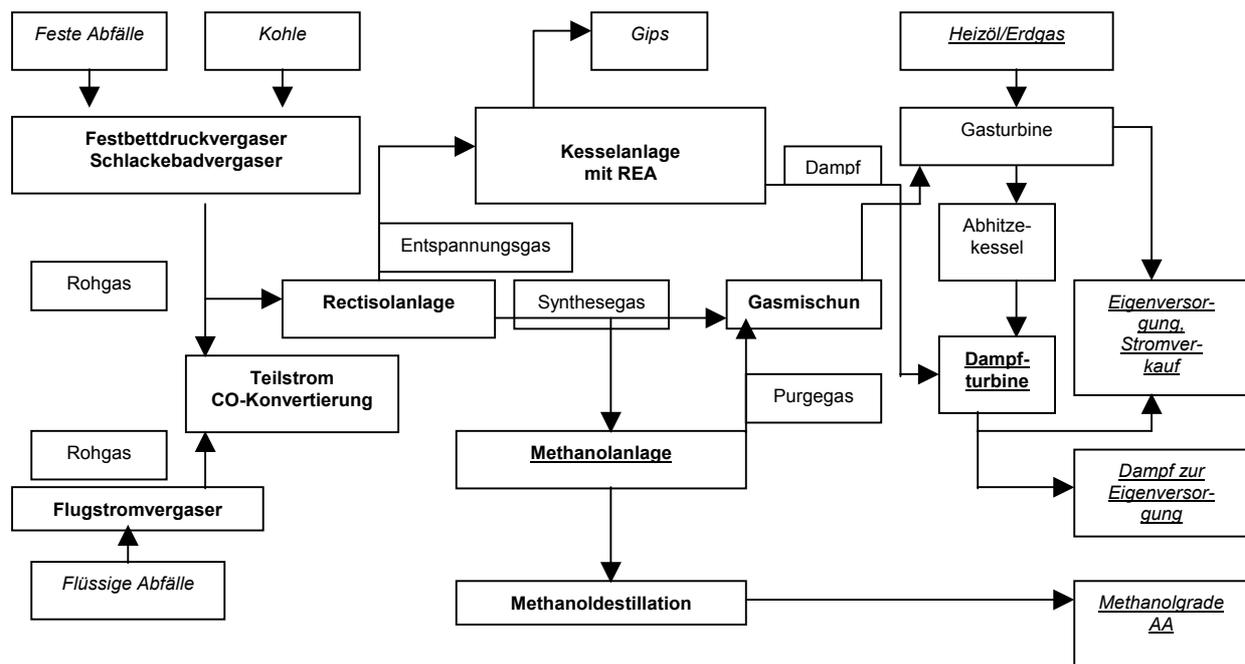
**Sekundärrohstoff
 Verwertungszentrum
 Schwarze Pumpe**

Herr Dr. Sander

SVZ-Verwertungstechnologie

- Mehr als 10 Jahre großtechnischer Betrieb eines weltweit einmaligen Anlagenverbundes zur Aufbereitung und Verwertung von festen und flüssigen Abfällen
- Umfangreiches Know-how in der Vergasung von festen und flüssigen Abfällen
- gleichzeitiger Betrieb von bis zu 4 Festbettdruckvergäsern bzw. 2 Festbettdruckvergäsern und 1 Schlackebadvergaser sowie 1 Flugstromvergaser
- Durchsatz 2002: ca. 300.000 t feste Abfälle und ca. 49.000 t flüssige Abfälle
- Zweck der Abfallvergasung: Erzeugung von Rohsynthesegasen, die nach Mischung, Konvertierung und Reinigung in einer katalytischen Niederdruck-Methanol-Syntheseanlage eingesetzt werden. die anfallenden Purgasemengen bilden den Einsatzstoff für das GuD-Kraftwerk (v.a. Deckung des eigenen Strom- und Wärmebedarfs).
- Verkaufsprodukte des SVZ: Methanol, elektrische Energie und ein Teilstrom des Synthesegases

Blockschaltbild



Anforderungen des Vergasungsprozesses an das Einsatzmaterial

Die bei der Vorbehandlung zu erreichende Qualität für vergasungsgerecht aufbereiteten einsatzstoff (z.b. Kompaktate, Extrudate, Pellets) entspricht folgenden Parametern:

Lieferform:	lose Schüttung
Konsistenz:	fest, stückig (Kugel, Zylinder, Quader, unregelmäßige Körper)
Größe der Körper:	min. 16 mmx16 mmx16 mm / max. 80 mmx80 mmx120 mm
Überkornanteil:	< 5 %, max. ein Maß bis 120 mm
Unterkornanteil:	< 10 %

Einsatz von EBS/SBS in speziellen Verbrennungs-, Vergasungs- bzw. Kleinstanlagen
- praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg

Schüttdichte:	> 0,4 g/cm ³ (Einzelfallprüfung)
Wassergehalt:	< 20 %
Aschegehalt:	< 20 % (Einzelfallprüfung)
Flammpunkt:	> + 55 °C
Thermische Festigkeit D1:	< 25 %
Mechanische Festigkeit R10:	≥ 90 %

Maximale Schadstoffkonzentrationen

Schwermetalle			
	Arsen	< 2.000	mg/kg
	Blei	< 10.000	mg/kg
	Cadmium	< 1.000	mg/kg
	Chrom	< 20.000	mg/kg
	Kupfer	< 100.000	mg/kg
	Nickel	< 5.000	mg/kg
	Quecksilber	< 200	mg/kg
	Zink	< 100.000	mg/kg
	Zinn	< 10.000	mg/kg
	Polychlorierte Biphenyle (PCB-Wert)	< 500	mg/kg
	Chlor/Halogen ges.	< 10	Ma.-%
	Cyanid	< 500	mg/kg
	Dioxine/Furane	< 50.000	ng TE/kg
	Aromatische Verbindungen (BTX-Wert): Benzen, Ethylbenzol, Toluol, Xylol	keine Begrenzung	
	Schwefel	keine Begrenzung /Angabe erforderlich	
	Polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAK-Wert): Naphthalen, Anthracen, Phenanthren, Fluoranthren, Pyren 3,4 und Benzopyren	keine Begrenzung	

Thermische Festigkeit D1

Prüfmethode und Prüfgerät:

Thermische Behandlung der Kompaktate/Pellets bis zu einer Temperatur von 800 °C unter Anwendung einer Auheizgeschwindigkeit von 5 K/min, und einer nachfolgenden Ausstehzeit von einer Stunde bei 800 °C. Inertisierung des Muffelofens mit 200 l N₂/h. Bestimmung des Masseanteils für den auf Umgebungstemperatur abgekühlten Pyrolysekoks (Einsatz des gesamten Kompaktatkokes einschließlich Feinanteile in den Drehzylinder) als Durchgang durch das 1 mm-Prüfsieb (DIN-Siebmaschine) nach 25 Umdrehungen im Drehzylinder.

Einwaage: 600 g ± 10 g

Prüfmethode Siebung:

Maschinensiebung; runde Siebe (Drahtsiebböden, Quadratloch); Durchmesser 200 mm; Amplitude: Siebhub 1 mm vertikal, 2 mm horizontal; Frequenz 50 Hz; Siebzeit 5 min.

Mechanische Festigkeit R10

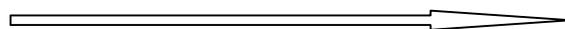
Prüfmethode: Bestimmung des Masseanteils der Pellets als Rückstand auf dem 10 mm Prüfsieb (R10) nach 300 Umdrehungen im Drehzylinder

Einflussfaktoren auf die Pelletierung

schlecht

Thermische Festigkeit

gut



gering

Anteil an Koksbildnern im Abfall
(z.B. Holz, Papier, Pappe, Organik usw.)

hoch

hoch

Aschegehalt

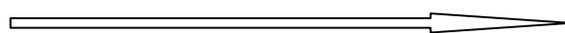
gering

schlecht

Mechanische Festigkeit

gut

> 15 %
gering



Wassergehalt
Kunststoffanteil

< 10 %
hoch

Qualität von Pellets aus Restabfall

-Analyseergebnisse (1)-

Parameter	Einheit	Analyseergebnis	
		Pellets, externer Lieferant	BRAM-Pellets SVZ
Probenbezeichnung			
Probenahmedatum		10.02.2003	10.02.2003
Trockenrückstand (TR)	Ma.-%	95,8	97,2
Wassergehalt	Ma.-%	4,6	3,1
Aschegehalt, wf.	Ma.-% TR	30,22	16,04
Kohlenstoff, wf.	Ma.-% TR	42	51,9
Wasserstoff, wf.	Ma.-% TR	5,35	7,04
Stickstoff, wf.	Ma.-% TR	1,54	1,3
Sauerstoff	Ma.-% TR	19,75	22,7
Fluor, wf.	mg/kg TR	138	97
Chlor	mg/kg TR	6.700	7.600
Brom	Ma.-% TR	< 0,07	< 0,07
Cyanid gesamt	mg/kg TR	13,2	14

-Analyseergebnisse (2)-

Parameter	Einheit	Analyseergebnis	
		Pellets, externer Lieferant	BRAM-Pellets SVZ
Probenbezeichnung			
Probenahmedatum		10.02.2003	10.02.2003
Mikrowellendruckaufschluss			
Schwefel	mg/kg TR	4.580	2.570
Cadmium	mg/kg TR	4,83	2,29
Quecksilber	mg/kg TR	0,83	0,57
Kupfer	mg/kg TR	338	535
Blei	mg/kg TR	746	212
Nickel	mg/kg TR	43,2	20,5
Chrom	mg/kg TR	124	56,8
Arsen	mg/kg TR	2,48	1,5
Zink	mg/kg TR	949	540
Aluminium	mg/kg TR	14.400	16.100
Calcium	mg/kg TR	33.000	22.900
Magnesium	mg/kg TR	3.580	1.820
Natrium	mg/kg TR	4.740	3.640
Zinn	mg/kg TR	21,6	51,8
Vanadium	mg/kg TR	14,2	4,15
Phosphor	mg/kg TR	2.010	950
Silicium	mg/kg TR	75.000	32.000
Summe PCB (6)	mg/kg TR	< 0,02	0,03

Fortführungs- und Konversionskonzept des SVZ

Das Konzept der stofflichen Verwertung entspricht in vollem Umfang den Regelungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes

- Zum 1. Juli 2002 übernahmen die ORESTO Ostdeutsche Gesellschaft für Reststoffverwertung mbH,

Berlin, und die Verwaltungsgesellschaft Achtundneunzigste Alster mbH, Hamburg, die SVZ-Anteile von BWB

- Das SVZ wird durch diese Übernahme in die Lage versetzt, den Weg vom ehemaligen Stadtgasproduzenten der DDR zu einer Premium-Anlage im Bereich der Abfallverwertung fortzusetzen und seine ehemalige Stellung als Anlage zur stofflichen Verwertung weiter auszubauen
- Nach erheblichen Investitionen in der Vergangenheit läuft zur Zeit die Inbetriebnahme des neuartigen BGL-Vergasers. Er erlaubt eine erhebliche Senkung der Betriebskosten der Gesamtanlage. Aus Kunststoffabfällen, Klärschlamm, Hausmüll, belasteten Ölen, pastösen Stoffen und anderen Abfallfraktionen entstehen Methanol und Elektroenergie. Das SVZ genießt wegen dieses Gütesiegels der stofflichen Verwertung den Vorzug vor der Abfallbeseitigung
- Die Marktbedingungen werden sich spätestens ab 2005 verändern und eröffnen für die stoffliche Verwertung von Abfällen dem SVZ die Chance des organisatorischen und technischen Ausbaus
- Zu den geplanten Maßnahmen zählen Investitionen zur Gewährleistung des Umweltschutzes, zur Anlagensicherheit und Wirtschaftlichkeit, die Neuausrichtung des Vertriebes und des Stoffstrommanagements sowie einen noch bessere Erschließung der Abfallmärkte
- NordGB und ORESTO planen über die Optimierung des SVZ hinaus ein Konversionskonzept, das die zukünftige Ansiedlung weiterer Aktivitäten aus der Unternehmensgruppe am Standort beinhaltet
- Insgesamt sollen mit diesen Konzepten wichtige technologische Strukturen erhalten, umweltpolitische Vorteile der Anlage genutzt, ein wirtschaftlicher Betrieb ermöglicht und die Arbeitsplatzsicherung erreicht werden

Schwerpunkte der Entwicklung

Konzentration auf die Kernkompetenz Vergasung

- Weg vom Rohmüll
- Einschränkung des Betriebs von eigenen Aufbereitungsanlagen - mehr Kompetenz mit spezialisierten Aufbereitungsbetrieben
- Weiterverarbeitung von aufbereiteten hochkalorischen Zwischenprodukten

Optimierung von der Vergasung nachgeschalteten Prozessen

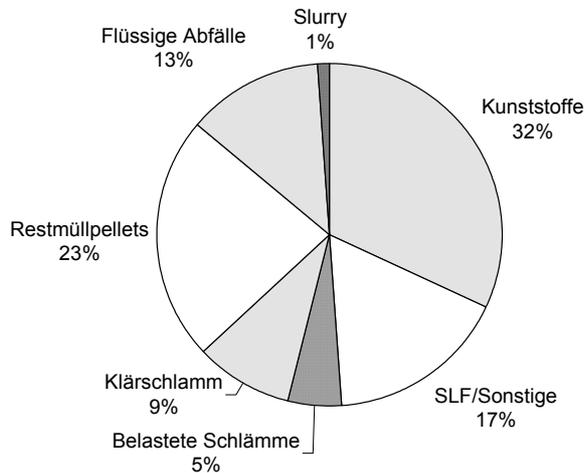
- Verbesserung der Gasnutzung
- Weitere Erhöhung des Umweltschutzes
- Prüfung der Nutzung von Synergieeffekten am Standort

Weitere Investitionen, insb. zur Ablösung der technisch verschlissenen FDV

Zukunftskonzeption des SVZ

- Vollständige Ablösung der veralteten Festbettdruckvergaser durch die neue BGL-Technik
- Erhöhung der Verarbeitungskapazität bei gleichzeitiger Verminderung des Medienverbrauchs (insb. Dampf und Sauerstoff) und Verringerung des Instandhaltungsaufwandes
- Fokussierung auf bestimmte Abfälle
 - Grundlast aus aufbereiteten Abfällen (Hochkalorik), Kunststoffen und Klärschlamm
 - Einsatz von speziell zu behandelnden Abfällen mit hohem Kohlenstoffgehalt und einem hohen Schadstoffpotenzial, z.B. Shredderleichtgut aus der Autoverwertung
- Vollständige Nutzung der im Vergasungsprozess anfallenden Synthesegase durch Optimierung des Gasverwertungssystems bzw. alternativ externe Gasverwertung

Geplante Einsatzstoffe 2008 lt. Fortführungskonzept



Einflussfaktoren für die Preisbildung

- Einhaltung der Qualitätsparameter, insbesondere D1 und R10
- Schadstoffgehalt, Aschegehalt
- Marktentwicklungen, insb. bei Methanol und wichtigen Betriebsstoffen, wie z.B. Steinkohle, Braunkohle, Sauerstoff etc.
- Höhe der geplanten Investitionen
- Zusätzliche behördliche Auflagen
- Fördermittel der EU und der Länder



Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe GmbH
Südstraße 02979 Spreetal

Tel: (03564) 69 37 70
Fax (03564) 69 37 34

Mail: svz@svz-gmbh.de
Internet: www.svz-gmbh.de

HARPEN EKT - Energie aus Ersatzbrennstoffen

Wärmeversorgung auf der Basis von Ersatzbrennstoffen

Herr Süßmann

Vorstellung HARPEN EKT

- **HARPEN EKT, Berlin – Das Contracting-Unternehmen mit Kernkompetenz für Nah- und Fernwärme, Kälte und Strom**

HARPEN EKT betreibt selbst oder mit Tochtergesellschaften mehr als 280 Anlagen an 60 Standorten mit einer Gesamtleistung von über 800 MW_{th} und 40 MW_{el} und versorgt 960 Kunden in Berlin und den neuen Bundesländern.

Mit 175 Mitarbeitern und Umsatzerlösen von mehr als 80 Mio. EUR zählt HARPEN EKT zu den großen Contracting-Unternehmen in Deutschland.

HARPEN EKT ist ein 100 %iges Tochterunternehmen der Harpen AG in Dortmund und gehört somit mehrheitlich zur RWE. Die Harpen AG ist Führungsgesellschaft für regenerative und dezentrale Energieversorgung im RWE-Konzern.

- **Größter überregionaler Wärmeversorger in den fünf neuen Bundesländern und Berlin**

Mecklenburg-Vorpommern	11 Anlagen mit 49 MW _{th} / 2 MW _{el}
Brandenburg	102 Anlagen mit 121 MW _{th} / 2 MW _{el}
Sachsen-Anhalt	60 Anlagen mit 80 MW _{th}
Berlin	75 Anlagen mit 345 MW _{th} / 25 MW _{el}
Thüringen	1 Anlage mit 4,2 MW _{th}
Sachsen	178 Anlagen mit 170 MW _{th} / 5 MW _{el}

- Betriebsstellen: 3x in Berlin, Wittstock, Beeskow, Oschatz, Dresden, Schöneck, Lauchhammer
- Beteiligungen:
 - WVW** Wolgast (24,1 MW_{th} / 1,6 MW_{el})
 - BTB** Blockheizkraftwerks-Träger- und Betreiber-gesellschaft mbH Berlin (190 MW_{th} / 25 MW_{el})
 - BFG** Bitterfelder Fernwärme GmbH (57 MW_{th})
 - WVG** Großenhain (29,8 MW_{th} / 0,8 MW_{el})

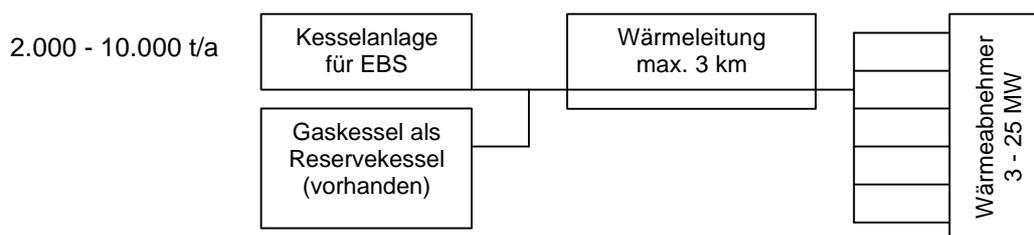
Strategien energetische Nutzung Ersatzbrennstoffe

- Mitverbrennung in Kohlekraftwerken
Umrüstung nach 17. BImSchV
hohe Qualität notwendig
- Einsatz bei dezentralen Wärmeabnehmern
Industriebetriebe, Wärmenetze
nur in kleineren Einheiten möglich

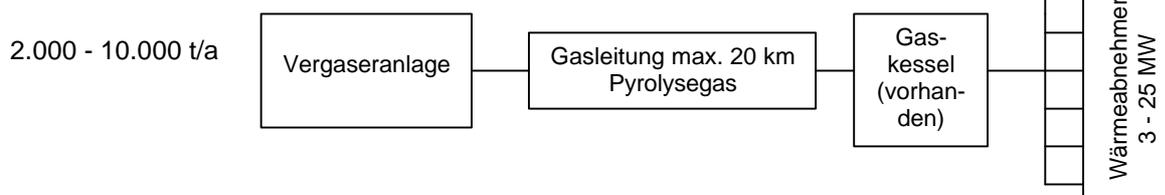
Wärmeversorgung auf der Basis von Ersatzbrennstoffen

- Ziel: Substitution von Erdgas
- Dezentrale Wärmeerzeugung in der Nähe der Verbraucher
- Stromerzeugung nur bei Anlagen über 10 MW thermisch
- Akzeptanzprobleme Müllverbrennung
- Technologie für dezentrale Anlagen teuer und nicht serienmäßig verfügbar

Variante 1: Feuerung mit Heißwassererzeuger



Variante 2: Vergaser mit Verbrennung im Kessel



Ergebnisse der Untersuchungen

Variante 1 wird verworfen: Standorte ungeeignet, zu teuer, zu wenig Brennstoffdurchsatz

Technologie: wassergekühlter Rost
 Brennstoff: mechanische Behandlung
 Kantenlänge 150
 frei von Metallen und Mineralik
 Standort: Energieversorgung für Industriebetrieb
 Durchsatz von 40.000 t/a bzw. 20 MW thermisch
 Pilotstandort für Vergasungssystem wird weiterentwickelt

Wirtschaftlichkeit				
Variante		5 MW nur Wärme	5 MW nur Strom	Strom und Wärme
Feuerungswärmeleistung	MW	5	24	35
thermisch	MW	4	4	25
elektrisch	MW		5	5
Investition	T EUR	8.000	21.450	30.800
Brennstoffbedarf	t/a	7.368	37.674	54.9542
Wärme	MWh	28.000	30.000	187.500
Strom				
Kosten				
Kapitalkosten 6 %, 15 Jahre	T EUR/a	824	2.209	3.171
Ascheentsorgung 15 %, 50 EUR/t	T EUR/a	55	424	618
Betriebskosten	T EUR/a	211	480	1.014
Personalkosten	T EUR/a	280	680	800
Zwischensumme	T EUR/a	1.370	3.792	5.603

Einsatz von EBS/SBS in speziellen Verbrennungs-, Vergasungs- bzw. Kleinanlagen
 - praktische Erfahrungen und Strategien in Brandenburg

Einnahmen				
Erlöse Brennstoffe 50 EUR/t	T EUR/a	368	1.884	2.747
Wärmeerlöse 30 EUR/MWh	T EUR/a	840	900	5.625
Stromerlöse 25 EUR/MWh	T EUR/a		938	938
Zwischensumme	T EUR/a	1.208	3.721	9.310
Ergebnis	T EUR/a	- 162	- 71	3.707

Weiteres Vorgehen

- Akquisition von Industriekunden
- Weiterentwicklung in Planung befindlicher Standorte: Berlin (70.000 t), Brandenburg (50.000 t), Mecklenburg-Vorpommern (40.000 t), Thüringen (20.000) und Sachsen-Anhalt (40.000 t)
- Entwicklung Pilotstandort in Sachsen
- Ausschreibung der Anlagen

Aktuelle Entwicklungen bei der energetischen Verwertung von Biomasse

Herr Frank Herrmann

GfBU Gesellschaft für Betriebs- und Umweltberatung mbH
Mahlsdorfer Str. 61b
15366 Hönow

Tel.: 030-99 28 82-0
Fax: 030-99 28 82-29
E-Mail: info@gfbu.de

Zusammenfassung

Ein Ziel der deutschen Energiepolitik ist die Erhöhung des Beitrags von erneuerbaren Energien an der Stromversorgung. Im Erneuerbare-Energien-Gesetz, kurz EEG, sind deshalb besondere Vergütungs- und Abnahmepflichten der deutschen Energieversorgungsunternehmen für Strom aus regenerativen Energiequellen festgelegt. Unter anderem bestehen diese Vergünstigungen für die Energieerzeugung aus Biomasse.

Welche Stoffe aus Biomasse im Sinne des EEG gelten, regelt die Biomasseverordnung. Zur Biomasse zählt neben Pflanzen und Pflanzenbestandteile, Abfällen und Nebenprodukten pflanzlicher oder tierischer Herkunft aus der Land-, Forst- und Fischwirtschaft auch Altholz. Explizit ausgeschlossen werden u.a. fossile Brennstoffe, Klärschlamm nach Klärschlammverordnung und gemischte Siedlungsabfälle.

Durch die hohe Stromvergütung nach EEG wurde ein starker Anreiz für die Errichtung von Anlagenkapazitäten zur energetischen Verwertung von Altholz geschaffen. Aufgrund der dadurch stark angestiegenen Nachfrage wurden die Altholzmengen am Markt knapp. Aus diesem Grund gibt es Überlegungen von Anlagenbetreibern auch andere Stoffe, wie z.B. hochkalorische Abfälle, einzusetzen. Damit verbunden wäre jedoch der vollständige Verlust der Vergütung nach EEG, unabhängig wie hoch dabei der Einsatz von Stoffen ist, die nicht der Biomasseverordnung entsprechen, ist.

Um einerseits einen wirtschaftlichen Betrieb der Altholzverwertungsanlagen zu ermöglichen und andererseits zusätzliche Verwertungsmöglichkeiten für hochkalorische Abfälle zu erschließen, sind derzeit verschiedene Lösungsansätze in der Diskussion, die einen gleichzeitigen Einsatz von Biomasse gemäß Biomasseverordnung und anderer Stoffe zulassen würden. Offen sind dabei vor allem noch die Finanzierung und die Regelungen für den genauen Einsatznachweis von Biomasse und nicht Biomasse.

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Ziele: ⑥ Nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung
⑥ Erhöhung des Beitrags Erneuerbare Energien an der Stromversorgung (Verdoppelung bis 2010)

Anwendung:

⑥ Vergütungs- und Abnahmepflicht durch die deutsche EVU von Strom aus

Wasserkraft	Geothermie	Grubengas
Windkraft	Deponiegas	Biomasse
Solarenergie	Klärgas	

Ausgeschlossen sind:

- ⑥ Solaranlagen, Wasserkraftwerke und Deponie-/Klärgasanlage > 5 MW
- ⑥ Biomasse-Anlagen > 20 MW
- ⑥ Anlagen > 25 % Bundes-/Landesanteil

Biomasseverordnung

Regelt für EEG:

- welche Stoffe als Biomasse gelten
- welche Verfahren zur Stromerzeugung aus Biomasse unter das EEG fallen
- Umweltauflagen bei Biomasse-Stromerzeugung

Zur Biomasse zählen Energieträger aus Phyto- und Zoomasse inkl.:

- Pflanzen und Pflanzenbestandteile
- Abfälle und Nebenprodukte pflanzl./tier. Herkunft aus Land-, Forst- und Fischwirtschaft
- aus Biomasse erzeugte Alkohole
- **Altholz** inkl. schadstoffbelastete Altholzkategorien

Ausgeschlossen sind:

- Altholz mit Gehalten PCB/PCT > 0,005 Gew.% / Hg > 0,0001 Gew.%
- fossile Brennstoffe
- gemischte Siedlungsabfälle
- PPK
- Klärschlamm nach AbfkläV, Hafenschlick ...

Energetische Verwertung von Biomasse

Marktentwicklung:

- Aufgrund der hohen Stromvergütung energetische Verwertung von Altholz wirtschaftlich interessant (auch ohne Wärmenutzung)
- Vielzahl von Anlagen errichtet bzw. Anlagen befinden sich in Planungen
- **Folge:** Altholz wird knapp
- Überlegungen der Anlagenbetreiber: andere Stoffe einzusetzen, z.B. Unitherm Baruth: Umnutzung vorhandener z.Z. noch für Altholz genutzter Kapazitäten von 120.000 Mg/a für hochkalorische Abfälle geplant
- **Problem:** vollständiger Verlust der Vergütung nach EEG bei Einsatz von nicht Biomasse (unabhängig vom Anteil)

IST-Stand:

- **gleichzeitiger Einsatz Biomasse / nicht Biomasse** (keine Vergütung nach EEG)

Lösungsansätze:

- alternierender Betrieb Biomasse / nicht Biomasse
 - Vergütung nach EEG nur Biomasse -
- gleichzeitiger Einsatz Biomasse / nicht Biomasse
 - Vergütung nach EEG nur Biomasseanteil -
- gleichzeitiger Einsatz Biomasse / nicht Biomasse
 - Vergütung nach EEG Biomasseanteil und biogener Anteil aus nicht Biomasse -
- 100 % Einsatz von nicht Biomasse
 - Vergütung nach EEG biogener Anteil aus nicht Biomasse

Problemfelder:

- Finanzierung
- Bestimmung biogener Anteil der nicht Biomasse
- genauer Einsatznachweis für Biomasse / nicht Biomasse

Standorte von Holzheizkraftwerken in Brandenburg

vorhanden: Kirchmöser, Baruth, Fürstenwalde, Beeskow, Calau, Großräschen

geplant bzw. im Bau z.B.: Königs Wusterhausen, Wilmersdorf, Premnitz und Nauen

Offene Fragen und weiterer Handlungsbedarf

Andreas Müntner, Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg

Im Rahmen des Workshops haben sich insbesondere zwei Fragestellungen herauskristallisiert, für die weiterer Handlungsbedarf besteht. Dies betrifft zum Einen die genehmigungsseitigen Anforderungen an die Beschaffenheit der Ersatzbrennstoffe beim Einsatz in thermischen Anlagen. Aufgrund der relativ geringen Anzahl der Anlagen und der unterschiedlichen Spezifik der einzelnen Anlagen erscheint es günstiger, die in diesem Zusammenhang noch offenen Fragen in konstruktiven Gesprächen jeweils direkt zwischen Anlagenbetreiber und Genehmigungs- bzw. Fachbehörde zu klären. Die Bereitschaft aller Beteiligten an konstruktiven Lösungen mitzuwirken, liegt vor. Eine Klärung im Rahmen dieses Forums würde hier eher zu unnötigem Zeitverzug führen, den sich angesichts der verbleibenden Zeit bis Juni 2005 niemand mehr leisten kann.

Eine weitere offene Frage ist die noch bestehende Unsicherheit hinsichtlich gewerblicher Abfälle, die derzeit nicht den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern überlassen werden, ab 2005 aber ebenfalls zur Behandlung anstehen. Diese Mengen sind gegenwärtig nur schwierig quantifizierbar, weil über sie nur wenig belastbare Daten vorliegen. Es ist erforderlich, dazu mit Kommunen und Wirtschaft in der Diskussion zu bleiben, mit dem Ziel, bis Jahresende erste konkretere Ergebnisse vorzulegen. Diese Thematik sollte Schwerpunkt des abschließenden Rundtisch-Gesprächs im Rahmen des Forums Hochkalorik sein.

Es sollten dabei zwei Lösungsansätze verfolgt werden:

1. Vergleich der Bilanzdaten der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) aus dem Jahr 1995 mit der aktuellen Bilanz der örE bzw. der Prognose für 2005 und
2. Recherche mengenmäßig bedeutsamer Entsorgungswege.

1. Lösungsansatz: Vergleich der Bilanzdaten der örE von 1995 mit der Prognose für 2005

Annahme - Gesamtaufkommen an Abfällen hat sich in den letzten Jahren nicht nennenswert verändert

1. Schritt: Vergleich der einzelnen Abfallarten
 - Abfälle mit relevantem heizwertreichen Anteil, z.B. Hausmüll, hausmüllähnlich, Gewerbeabfälle, Sperrmüll
 - heizwertreiche Abfälle, z.B. Holz, Papier, Kunststoff

•Differenz zwischen Bilanz 1995 und Prognose 2005: ca. 500.000 Mg

2. Schritt: Aufteilung dieser Differenzmenge von **500.000 Mg** auf mögliche Entsorgungswege u.a.
 - Vermeidung, z.B. Sperrmüll aus Haushaltungen
 - stoffliche Verwertung, z.B. DS, Papier, Kunststoffe
 - andere thermische Verwertungswege, z.B. Altholz

•Dann noch verbleibende Differenzmenge ist für thermische Behandlung zu berücksichtigen

2. Lösungsansatz: Recherche mengenmäßig relevanter Entsorgungswege

- im Land Brandenburg derzeit bereits thermisch verwertete Abfälle, z.B. im Zementwerk Rüdersdorf
- außerhalb des Landes thermisch verwertete Abfälle
- Ablagerung auf nichtkommunalen Deponien
- Aufbau von Lagern •Aktueller Recherchestand: < 100.000 Mg/a

Nach erfolgter Recherche sind die Ergebnisse für beide Lösungsansätze zu vergleichen und zu bewerten. Während der 1. Lösungsansatz durch das Landesumweltamt Brandenburg (LUA) eigenständig abgearbeitet werden kann, bedarf es für den 2. Lösungsansatz der Mitwirkung der abfallerzeugenden und der entsorgenden Wirtschaft. Allerdings besteht gerade auch seitens der Wirtschaft ein hohes Eigeninteresse an den Ergebnissen einer derartigen Recherche.

Nach Vorliegen von Ergebnissen wird eine Abstimmung mit den angrenzenden Bundesländern als sinnvoll erachtet, da von einer länderübergreifenden Nutzung der thermischen Kapazitäten ausgegangen werden kann.

Zusammenfassung der Ergebnisse des Workshops im Rahmen des Forum Hochkalorik

Herr Frank Herrmann

GfBU Gesellschaft für Betriebs- und Umweltberatung mbH
Mahlsdorfer Str. 61b
15366 Hönow

Tel.: 030-99 28 82-0
Fax: 030-99 28 82-29
E-Mail: info@gfbu.de

1 Einleitung

Das Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung hat das "Forum für die Entsorgung einer hochkalorischen Fraktion aus der Restabfallbehandlung (Forum Hochkalorik)" initiiert. Das Ziel ist es, die an diesem Thema Interessierten zu einem Informationsaustausch zusammenzuführen. Damit sollen die Aktivitäten unterstützt werden, die zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit für die hochkalorischen Abfälle in der Region ab dem 01.06.2005 notwendig sind.

Im Rahmen des Forums Hochkalorik war geplant, im Zeitraum ab September 2002 bis November 2003 fünf Rundtisch-Gespräche und einen Workshop mit ausgewählten Abfallerzeugern (öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, derzeitige und künftige Betreiber von Anlagen zur mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA), Gewerbeabfallsortieranlagenbetreiber), Herstellern von Ersatzbrennstoffen und Betreibern geeigneter thermischer Entsorgungsanlagen durchzuführen.

Vier Rundtisch-Gespräche haben bisher stattgefunden. Die Ergebnisse der Rundtischgespräche wurden am 29.04. und 30.04.2003 einem breiteren Publikum (Vertreter aller öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger des Landes Brandenburg, Vertreter von Behörden und Politik, Vertreter benachbarter Bundesländer) in Form eines Workshops vorgestellt.

Die Themenschwerpunkte des Workshops waren:

- Abfallentsorgungsstrategien/rechtliche Rahmenbedingungen,
- Herstellung von Ersatzbrennstoff (EBS) aus Hausmüll und Gewerbeabfall,
- Mitverbrennung von EBS in Produktionsanlagen,
- Einsatz von EBS in speziellen Verbrennungsanlagen bzw. Vergasungsanlagen, Kleinanlagen,
- Einsatz von EBS in Biomasseheizkraftwerken.

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Workshops entsprechend den Themenschwerpunkten zusammengefasst. Die einzelnen Beiträge der Referenten werden im Rahmen der Schriften des Landesumweltamtes Brandenburg veröffentlicht.

2 Zusammenfassung der Ergebnisse

2.1 Abfallentsorgungsstrategien

Für die Umsetzung der zukünftigen Restabfallbehandlung befindet sich alle Beteiligten in intensiver Vorbereitung. Im Rahmen der Planungen und Ausschreibungen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zeichnet sich ab, dass die teilstromspezifischen Behandlungsverfahren im Land Brandenburg zukünftig den deutlich überwiegenden Anteil ausmachen werden.

Ein integraler Bestandteil dieses Behandlungskonzeptes ist die energetische Nutzung der heizwertreichen Fraktionen. Das Land Brandenburg unterstützt engagiert die Aktivitäten, die zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit für die hochkalorischen Abfälle in der Region ab dem 01.06.2005 notwendig sind, z.B. durch die Initiierung des Forums Hochkalorik.

In ihren Vorträgen betonten sowohl Staatssekretär Schmitz-Jersch als auch der zuständige Abteilungsleiter, Herr Remde, ausdrücklich, dass sich das Land Brandenburg an den in der Ablagerungsverordnung festgelegten Termin 01.06.2005 halten wird und sich damit auch auf einer Linie mit dem Bund und den anderen Ländern befindet.

2.2 Herstellung von EBS aus Hausmüll und Gewerbeabfällen

Das Ziel der Anlagen besteht darin, heterogene Abfallgemische durch verschiedene mechanische, mechanisch-biologische oder mechanisch-physikalische Behandlungsschritte in verschiedene Teilströme aufzutrennen, die danach entsprechend ihrer Beschaffenheit verschiedenen Entsorgungswegen zugeordnet werden (stoffliche Verwertung, thermische Verwertung/Beseitigung, Deponierung). Einen wesentlichen Anteil bilden dabei die heizwertreichen Bestandteile, die zu einem weitgehend homogenen Ersatzbrennstoff, der den Anforderungen der thermischen Verwertungsanlagen entsprechen muss, aufbereitet werden sollen. Die Kapazitäten der in Brandenburg vorhandenen und geplanten Anlagen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Zusammenfassung der vorhandenen und geplanten Anlagenkapazitäten in Brandenburg (in Mg/a)

	Vorhandene Kapazitäten	Geplante Kapazitäten (neu/zusätzlich)	Bemerkung
MBA			
KAEV / Nehlsen		30.000	
MEAB		120.000 180.000	MBA Vorketzin MBA Schöneiche
LK Havelland	22.000	50.000	z.Zt. Erweiterung und Anpassung an die neuen gesetzlichen Regelungen
ZAB Nuthe-Spree		135.000	in Ausschreibung
AEV „Schwarze Elster“		50.000	in Ausschreibung
EBS-Anlagen			
MEAB		2 x 75.000	Anlage Schöneiche (geplant 2 Linien, 1. Linie im Bau)
Recyclingpark Brandenburg	100.000		
ALBA		2 x 160.000	beide Anlagen in Berlin
Otto-Rüdiger-Schulze	100.000		

Die Bandbreite der Inputstoffe variiert je nach Anlagenkonzept. Bei den Ersatzbrennstoffaufbereitungsanlagen werden vor allem Sortierreste, Sperrmüll, Spuckstoffe, Monofractionen aus dem Gewerbe, Verpackungsabfälle, Leichtfraktionen aus der Kompostierung und ab 2005 die heizwertreiche MBA-Fraktion eingesetzt. Die Inputstoffe für die MBA werden vor allem Hausmüll, Sperrmüll und gemischte Gewerbeabfälle sein.

Die Aufbereitungsverfahren der verschiedenen Anlagenbetreiber und Hersteller bestehen prinzipiell aus den gleichen Verfahrensstufen, wie Zerkleinerung (Vor-, Nach-), Siebung, Sichtung, NE-/Fe-Abscheidung, Konfektionierung. Sie unterscheiden sich vor allem in der Anordnung der Verfahrensstufen und den verschiedenen technischen Ausführungen der Aggregate. Werden Hausmüll oder ähnliche Stoffe eingesetzt, wird in der Regel eine Trocknungsstufe (biologisch oder physikalisch) benötigt.

Die Outputqualitäten der Anlagen richten sich nach den Vorgaben der Verwertungsanlagen. Der Output der Ersatzbrennstoffaufbereitungsanlagen geht in der Regel zur energetischen Verwertung in Mitverbrennungsanlagen, der heizwertreiche Output der MBA zur energetischen Verwertung in Mitverbrennungsanlagen, zur energetischen Verwertung in speziellen Verbrennungsanlagen oder zur weiteren Aufbereitung in EBS-Anlagen.

2.3 Mitverbrennung von EBS in Produktionsanlagen

Das Ziel der Betreiber von Mitverbrennungsanlagen besteht darin, durch den Einsatz von Abfällen (Energie)-Kosten zu sparen und durch die Annahme von Abfällen zusätzliche Erlöse zu erzielen. Dabei darf der Einsatz der heizwertreichen Abfälle den eigentlichen Produktionszweck der Anlage (z.B. Zementherstellung, Energieerzeugung) nicht negativ beeinflussen. Die Kapazitäten der in Brandenburg vorhandenen und geplanten Anlagen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Die Bandbreite der Inputstoffe wird durch prozessabhängige Anforderungen an Korngröße, Metallgehalt, Chlor, Heizwert usw. sowie durch Anforderungen aus Rechtsvorschriften oder Anlageneinigungen, vor allem zum Schadstoffgehalt (z.B. Schwermetalle), begrenzt.

Die Betreiber von Industrieanlagen in denen Abfälle mitverbrannt werden, verfügen in der Regel nicht über

eigene Abfallaufbereitungskapazitäten. Die Aufbereitung erfolgt gemäß ihren Vorgaben extern.

Tab. 2: Zusammenfassung der vorhandenen und geplanten Anlagenkapazitäten in Brandenburg (in Mg/a)

	Vorhandene Kapazitäten	Geplante Kapazitäten (neu/zusätzlich)	Summe
Zementwerk Rüdersdorf	150.000	50.000 (max. 100.000)	200.000 (250.000)
Kraftwerk Jänschwalde	0	150.000 (bei Bedarf bis 450.000)	150.000 (450.000)
Summe Brandenburg	150.000	200.000	350.000 (700.000)

2.4 Einsatz von EBS in speziellen Verbrennungsanlagen bzw. Vergasungsanlagen, Kleinstanlagen

Das Ziel der Anlagenbetreiber von speziellen Verbrennungsanlagen liegt darin, durch den Einsatz von Abfällen als Energieträger zu wettbewerbsfähigen Konditionen Dampf, Wärme und Elektroenergie für lokale Industrie- und Gewerbekunden zu erzeugen. Die Kapazitäten der in Brandenburg vorhandenen und geplanten Anlagen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Auch bei diesen Anlagen wird die Bandbreite der Inputstoffe durch prozessabhängige Anforderungen sowie Anforderungen aus Genehmigungen und Rechtsvorschriften begrenzt. Allerdings bestehen bei den speziellen Verbrennungsanlagen in der Regel geringere Anforderungen an die Ersatzbrennstoffe als bei der Mitverbrennung, da die Verbrennungstechnik und Rauchgasreinigung speziell für den Abfalleinsatz ausgelegt sind.

Ähnlich wie die Betreiber von Industrieanlagen, in denen Abfälle mitverbrannt werden, verfügen Betreiber spezieller Verbrennungsanlagen in der Regel nicht über eigene Abfallaufbereitungskapazitäten. Die Aufbereitung erfolgt extern, gemäß den Vorgaben der Anlagenbetreiber.

Tab. 3: Zusammenfassung der vorhandenen und geplanten Anlagenkapazitäten in Brandenburg (in Mg/a)

	Vorhandene Kapazitäten	Geplante Kapazitäten (neu/zusätzlich)	Summe
Energos Deutschland		80.000 (größte Teil durch Landkreis Oberhavel für Restabfallbehandlung gebunden)	
Eco-Strom Plus, Premnitz		130.000	130.000
MVV Energie AG, Schwedt		200.000	200.000
Polyamid 2000 AG, Premnitz		78.000 (96.000 Brennstoff; z.Zt. überwiegend Teppichreste, zukünftig nur noch ca. 18.000 Teppichreste)	78.000
SVZ Schwarze Pumpe	80.000 (für heizwertreiche Abfälle aus gemischten Siedlungsabfällen, 450.000 gesamt)		80.000
Harpen EKT	noch kein konkretes Projekt		
Summe Brandenburg	80.000	408.000	488.000

2.5 Einsatz von EBS in Biomasseheizkraftwerken

Das Ziel der Betreiber von Biomasseheizkraftwerken liegt im Ersatz von nicht mehr am Markt verfügbarem Altholz durch EBS aus Siedlungsabfällen. Dadurch soll der wirtschaftliche Weiterbetrieb bestehender Biomasseheizkraftwerke gesichert werden. Die Kapazitäten der in Brandenburg vorhandenen und geplanten Anlagen sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tab. 4: Zusammenfassung der vorhandenen und geplanten Anlagenkapazitäten in Brandenburg (in Mg/a)

	Vorhandene Kapazitäten	Geplante Kapazitäten (neu/zusätzlich)	Summe
Unitherm Baruth	0	120.000 durch Umnutzung vorhandener Kapazitäten (z.Z. noch für Altholz)	120.000
Summe Brandenburg	0	120.000	120.000

Weitere Anlagenbetreiber denken über den Einsatz von EBS nach. Ihre Entscheidung hängt vor allem von der Entwicklung der rechtlichen Regelungen, insbesondere der Biomasseverordnung, ab. Das derzeit größte Hindernis ist der Verlust der hohen Stromvergütungen nach Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) beim Einsatz von Nicht-Biomasse. Die Teilnehmer des Workshops haben sich dafür ausgesprochen, beim Bundesumweltministerium eine Regelung vorzuschlagen, die erlaubt, hochkalorische Abfälle in Biomasseanlagen einzusetzen, ohne den Vergütungsanspruch für die eingesetzte Biomasse zu verlieren. Die technischen Anforderungen entsprechen in der Regel denen von speziellen EBS-Verbrennungsanlagen.

3 Zusammenfassung

Nach der Prognose des Landesumweltamtes Brandenburg liegt die Menge an heizwertreichen Abfällen aus dem Aufkommen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) im Jahr 2005 bei ca. 500.000 Mg. In dieser Menge enthalten sind vor allem heizwertreiche Fraktionen aus Haus- und Sperrmüll, Baustellenabfälle, Sortierreste und andere mechanisch bzw. mechanisch-biologisch behandelbare Abfälle, die den Kommunen überlassen werden. Nicht enthalten sind Abfälle aus dem Gewerbe, die bereits derzeit außerhalb der Überlassungspflicht verwertet werden.

Dem Aufkommen stehen z.Z. Kapazitäten von ca. 230.000 Mg/a und 2005 voraussichtlich Kapazitäten im Umfang von 960.000 bis 1.310.000 Mg/a gegenüber (in 2.3 bis 2.5 beschriebene Projekte). Von den vorgestellten Projekten besitzen zwei (Kraftwerk Jänschwalde, Polyamid 2000 AG Premnitz) eine Versuchsgenehmigung für den Einsatz von Brennstoffen aus Abfällen. Die restlichen Anlagen befinden sich im Genehmigungsverfahren bzw. kurz vor Abgabe des Genehmigungsantrages. Der Workshop hat den Eindruck vermittelt, dass die Anlagenbetreiber den Markt realistisch einschätzen und die Umsetzung aller vorgestellten Projekte möglich ist.

- Neben den Mengen aus Brandenburg werden in den genannten Anlagen voraussichtlich auch Mengen aus Berlin und den angrenzenden Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Sachsen-Anhalt behandelt werden. Vertreter dieser Bundesländer waren ebenfalls zum Workshop eingeladen.
- In der Abbildung sind das Mengenaufkommen an heizwertreichen Abfällen und die voraussichtlichen Behandlungskapazitäten in Brandenburg gegenübergestellt.
- Den vergleichsweise geringen Preisen für die Mitverbrennung in Industrieanlagen steht ein höherer Aufbereitungsaufwand gegenüber.
- Der Aufbereitungsaufwand für den Einsatz hochkalorischer Abfälle in speziellen EBS-Heizkraftwerken ist im Vergleich zur Mitverbrennung deutlich niedriger. Dafür sind jedoch die Abnahmepreise höher.
- Damit ist aus derzeitiger Sicht keine der beiden Varianten grundsätzlich als kostengünstiger einzustufen. Entscheidend sind immer die konkreten Randbedingungen (Vertragsgestaltung,

Transportentfernungen, ...). Nach Angaben der Betreiber wird der Preis im Jahr 2005 voraussichtlich zwischen 60 und 100 EUR/Mg hochkalorischer Abfall (inkl. Aufbereitung, ohne Transport) liegen.

Als offene Fragen bzw. Ansatzpunkte für die weitere Arbeit wurden im Rahmen des Workshops herausgearbeitet:

- 1.) Welche Menge an heizwertreichen Gewerbeabfällen, die derzeit nicht den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger überlassen werden, könnten ab 2005 zur Entsorgung anstehen und welchen Einfluss hat dies auf die Planungen?
- 2.) Sind neben den bestehenden immissionsseitigen Begrenzungen weitere Anforderungen an den Einsatz von EBS in Industrieanlagen und speziellen Heizkraftwerken zu stellen?
- 3.) Welche Lösungsansätze bestehen für den Einsatz von EBS in Biomasse-Heizkraftwerken, ohne dabei die Vergütung nach EEG zu verlieren?

Gegenüberstellung

Mengenaufkommen heizwertreiche Abfälle - Behandlungskapazitäten in Brandenburg

