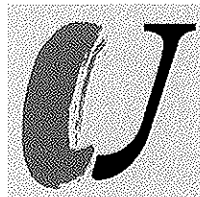


Studien und Tagungsberichte  
Band 4

# Abfallwirtschaft und Bergbau



LANDESUMWELTAMT  
BRANDENBURG



## **Impressum**

Studien und Tagungsberichte  
Schriftenreihe des Landesumweltamtes Brandenburg

Herausgeber:  
Landesumweltamt Brandenburg  
Referat Öffentlichkeitsarbeit/Berichte  
Berliner Straße 21 - 25  
14467 Potsdam

Redaktionelle Bearbeitung:  
Landesumweltamt, Abteilung Abfallwirtschaft, Altlasten und Bodenschutz  
Referat A 3: Regionale Koordinierung Süd, Cottbus

Redaktionsschluß: 24.02.1995

Gesamtherstellung: Märker - Wildpark-West

ISSN: 0948 - 0838

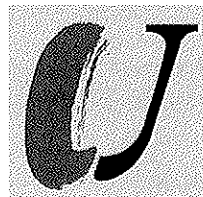
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Brandenburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Studien und Tagungsberichte  
Band 4

# Abfallwirtschaft und Bergbau

Beiträge der Fachtagung  
„Abfallwirtschaft/Kreislaufwirtschaft – Herausforderung  
für die Region Cottbus und die Braunkohlenindustrie“  
am 05. und 06. April 1995 in Cottbus



LANDESUMWELTAMT  
BRANDENBURG



# Studien und Tagungsberichte Band 4

## Inhalt

<b>Editorial</b>	4
<b>Vorwort</b> Walter Haase, Präsident des Landesumweltamtes Brandenburg, Potsdam	6
<b>Vorwort</b> Peter Zenker, Präsident des Oberbergamtes des Landes Brandenburg, Cottbus	7
<b>I. Komplex: Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzepte</b>	
<b>Plenarvortrag</b> <b>Abfallwirtschaftliche Planung im Land Brandenburg</b> Bernhard Remde, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam	8
<b>Ist-Stand und Potenzen der Wirtschaftsregion Lausitz auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft</b> Günter Busch, Brandenburgische Technische Universität Cottbus	19
<b>Konzept der Braunkohlenwirtschaft zur Abfallverwertung und -entsorgung im Lausitzer Braunkohlegebiet, dargestellt am Beispiel der Lausitzer Umwelt- und Sanierungs GmbH</b> Hubertus Mader, Lausitzer Umwelt- und Sanierung GmbH, Senftenberg	26
<b>II. Komplex: Praktische Umsetzung einiger Vorhaben</b>	
<b>Das Verwertungskonzept der Braunkohlen-REA-Gipse der VEAG</b> Michael Recker und Dieter Kahl, Vereinigte Energiewerke AG Berlin	32
<b>Lausitzer Braunkohlen-REA-Gipse und ihre Bedeutung für die Naturgipssubstitution im Südharz (Posterbeitrag)</b> Friedhart Knolle, B.U.N.D. Landesverband Niedersachsen, Hannover Michael Brust, B.U.N.D. Landesverband Thüringen, Sondershausen	36
<b>Reststoffverwertung durch Vergasungstechniken im Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe</b> Jürgen Schneider, Wolfgang Seifert und Bernd Buttker, Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe GmbH, Schwarze Pumpe	39

<b>Die umweltgerechte Schrottverwertung als Erfordernis für die Bergbausanierung in der Lausitz</b>	
Michael Meyer und Dieter Hedt, Lausitzer Metallverwertung und Recycling GmbH, Senftenberg	49
<b>Ökologisch sinnvolle Verfahren zur Wiederherstellung der Funktionalität belasteter Flächen im Hinblick auf eine Folgenutzung, dargestellt an Beispielen aus der Praxis</b>	
Beatrix Daei und Jorg Schmitz, Lobbe-Xenex GmbH, Iserlohn	
Klaus Stölting, Lobbe GmbH Sachsen-Anhalt, Teutschenthal	
Dieter Patzig, Lobbe Spremberg GmbH, Spremberg	55
<b>III. Komplex: Rechtliche und methodische Aspekte der Abfallwirtschaft im Bergrechtsgebiet</b>	
<b>Verwertung von Stoffen in Bergbaubetrieben aus Gründen der Betriebs- bzw. Grubensicherheit und Wiedernutzbarmachung des Geländes</b>	
Herbert Czech, Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen, Dortmund	60
<b>Umweltrechtliche Anforderungen an das Verbringen von Rückständen in über- und untertägige bergbauliche Hohlräume</b>	
Helmut Fouquet, Brandenburgische Technische Universität Cottbus	90
<b>Rechtliches Umfeld für die Abfallentsorgung in den brandenburgischen Bergbaubetrieben</b>	
Klaus Freytag, Oberbergamt des Landes Brandenburg, Cottbus	101
<b>Abfallrecht und Bergbau - Stand und Entwicklungsperspektiven nach dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)</b>	
Andreas Versmann, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam	107
<b>Schließen von Tagebaurestlöchern vor dem Wiederanstieg des Grundwassers mit Baurestmassen als wirksame Methode zur Verhinderung von Setzungsfließbrutschungen, dargestellt an der Abschlußgestaltung Restloch 4, Bereich Mlode, ehemaliger Tagebau Seese-West</b>	
Horst Rosenstengel, Lausitzer Umwelt- und Sanierung GmbH, Senftenberg	116
<b>Kraftwerksreststoffentsorgung unter Verwertungsgebot</b>	
Heinz Keller, Mitteldeutsche Umwelt- und Entsorgung GmbH, Braunsbedra	134
<b>Errichtung von Deponien auf Kippenstandorten – Positionen und Probleme in Südbrandenburg</b>	
Klaus Dieskau, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Cottbus	
Manfred Kupetz, Landesumweltamt Brandenburg, Außenstelle Cottbus	
Holger Vöhl, Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Außenstelle Cottbus	136
<b>Rechtliche Bedeutung der Forderung einer geologischen Barriere gemäß TA Siedlungsabfall bei der Standortentscheidung zur Errichtung einer Deponie</b>	
Hartmut Gaßner, Anwaltsbüro Gaßner, Groth & Siederer, Berlin	145
<b>Entscheidungshilfen für die technisch-wirtschaftliche Beurteilung von Deponiestandorten in der Lausitzer Bergbaufolgelandschaft</b>	
Jürgen Kantor und Uwe Graf, ITW Ingenieurgesellschaft, Spremberg	152

# Editorial

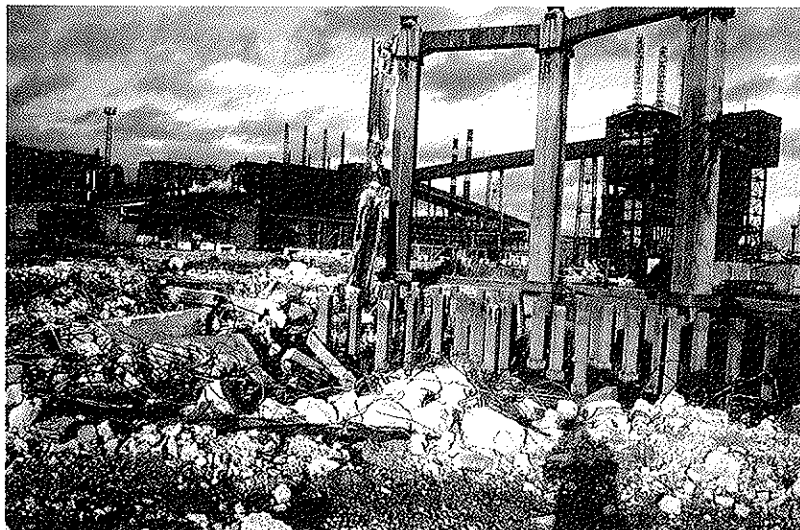


Bild 1  
Abriß der Kokerei Lauchhammer,  
Oktober 1992,  
(Foto Landesumweltamt)

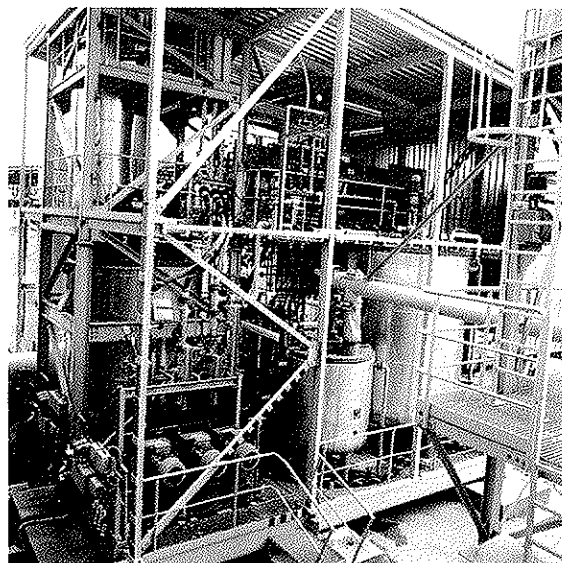


Bild 2  
Pilotanlage zur Rauchgasentschwefelung  
im Kraftwerk Jänschwalde, 1992  
(Foto: VEAG Berlin)

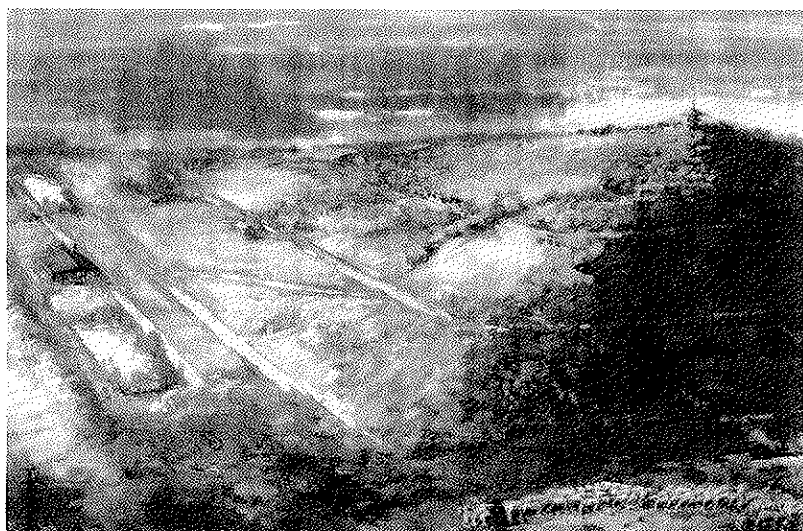


Bild 3  
Vision der Sonderabfalldéponie Südbrandenburg  
(Standort Kleinleipisch) nach dem Betriebsabschluß,  
Aquarell von Rudi Forst, 1994  
(Reproduktion BASF Schwarzheide)

# Editorial

Neben dem Verflechtungsraum Berlin ist die Cottbuser Region das zweite wirtschaftliche Zentrum mit dem Oberzentrum Cottbus im Land Brandenburg. Mit der sich stark rückläufig entwickelnden kohlegewinnenden und verarbeitenden Monostruktur wurden ganze Industriezweige stillgelegt. Je stärker der Rückgang ist, desto gravierender sind auch die Probleme der verbleibenden industriellen Altstandorte.

Der Rückbau großer Betriebe, für den beispielhaft der Abriß der einst weltgrößten Braunkohlenkokerei Lauchhammer (Bild 1) stehen kann, ist nicht der Aufschwung Ost. Vielmehr steckt im Zwang zum Wandel verbunden mit dem Vorhandensein gut ausgebildeter zum Teil hochspezialisierter Fachkräfte das Potential für Innovatives.

Einerseits gilt es, die natürlichen Braunkohlenressourcen unter marktwirtschaftlichen Bedingungen ökologisch verträglich zu nutzen, andererseits müssen neue Industriestrukturen aufgebaut werden.

Ein Segment in dieser Entwicklung stellt die Abfall- und Reststoffverwertung und -entsorgung nach Stand der Technik dar. Ziel der vorliegenden Schrift ist es, die öffentliche Akzeptanz für die dazu notwendigen Anlagen zu erhöhen.

Stoffwirtschaftliche Planungen, das konkrete Umsetzen spezieller Projekte aber auch die gleichzeitige oder örtlich und zeitlich aufeinanderfolgende Umsetzung von bergrechtlichen und abfallrechtlichen Bestimmungen ist nicht nur notwendiges Übel, sondern auch Voraussetzung zum verantwortungsbewußten Umgang mit unserer Umwelt.

Aus dem Spannungsfeld der täglichen Kleinarbeit in den Bergämtern und dem Landesumweltamt heraus entstand die Idee, ein gemeinsames Podium für alle Fachleute auf dem Gebiet zu schaffen. Angesprochen sind nicht nur die Berg- und Umweltbehörden, auch die Kommunen, die Bergbaubetriebe, die stromerzeugende Industrie, ausgegliederte und neugebildete Firmen, Planungsbüros und nicht zuletzt die Bürger und die Naturschutzverbände.

Bei der Planung der Tagungsvorträge wurden sehr schnell die drei Schwerpunkte

- Abfallverwertungs- und -entsorgungskonzepte,
- deren technische Umsetzung sowie
- rechtliche und methodische Aspekte der Abfallwirtschaft im Bergrechtsgebiet,

in die letztlich alle Vorträge trotz fließender Übergänge eingeordnet worden sind, sichtbar.

Die Veranstaltung soll ein Beitrag zur beratenden Tätigkeit der Berg- und Abfallbehörden leisten: Beratung für antragstellende Betriebe/Unternehmen, aber auch Information der Öffentlichkeit über „abfallrelevante“ Vorhaben in fachlicher Tiefe und Breite, die andere Medien oft nicht bieten können.

Die Beispiele der Verwertung von Gips aus der Rauchgasentschwefelung von Braunkohlenkraftwerken und der Standortsuche für Deponien auf Kippengelände verdeutlichen dies.

Durch die Nachrüstung des Kraftwerkes Jänschwalde mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) (Bild 2) und den Neubau des Kraftwerkes Schwarze Pumpe werden in der Region große Mengen technischen Gipses anfallen. Seine stoffliche Verwertung in der Bauindustrie - derzeit sind vier Werke für Gipskarton und Gipsestrich geplant - verbunden mit der Errichtung eines Asche-Gips-Depots stellt ein ganzheitliches Konzept dar.

Vor einiger Zeit wurde dafür der Name „Brandenburger Weg“ verwendet. Und: der Beitrag aus dem Gebiet der Naturgipslagerstätten des Harzes spannt den Bogen zu den Erfordernissen des Schutzes natürlicher Gipsressourcen und den Beitrag, den die Braunkohlen-REA-Gips-Nutzung dazu leisten kann.

Die Auseinandersetzung mit dem Problem der Suche nach Standorten für Deponien führte in Brandenburg schon 1990 zu der Frage der Eignung von Kippflächen für diesen Zweck. Im vorliegenden Heft setzen sich mehrere Beiträge mit (abfall-)rechtlichen, planerischen, geotechnischen und wirtschaftlichen Aspekten dieses Themas auseinander und zeigen auf, wie intensiv die Auseinandersetzung mit der Thematik erfolgt und daß der vorliegende Abschluß von drei Raumordnungsverfahren für derartige Standorte sorgfältig abgewogen worden ist (Bild 3).

# Vorwort

Walter Haase

## Präsident des Landesumweltamtes Brandenburg

Mit Beginn der industriellen Kohleförderung in der Niederlausitz im 19. Jahrhundert entwickelte sich auch die kohleverarbeitende Industrie, wie Brikettfabriken, Kokereien, Kraftwerke, später Großkraftwerke und die Kohledruckvergasung. Seit fünf Jahren vollzieht sich der größte Strukturwandel in dieser Branche. Der nun stark rückläufige Bergbau bringt zahlreiche Probleme aber auch Chancen für die Umstrukturierung.

Abfälle und Reststoffe aus dem Bergbau und der kohleverarbeitenden Industrie sind sehr oft eine Frage großer Mengenströme.

Mit der Rekultivierung großer, vom Bergbau in Anspruch genommener Flächen erfolgt im Rahmen von Abschlußbetriebsplänen eine Wiedernutzbarmachung und eine Rückgabe in die kommunale Trägerschaft. Eine dabei zu berücksichtigende Aufgabe für die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Landwirtschafts-, Forstwirtschafts-, Siedlungs- und Industriegebiete ist die Durchsetzung gleicher abfallwirtschaftlicher Prämissen innerhalb und außerhalb des Bergrechtsgebietes.

Das Spannungsfeld zwischen Bergrecht und Abfallrecht ist das tägliche Brot der Bergbautreibenden, der kohleverarbeitenden Industrie, der Planungs- und Zulassungsbehörden, zahlreicher Ingenieurbüros und stellt regional- und landespolitisch immer wieder neue Anforderungen.

Diese Auseinandersetzung ist aber auch Motor innovativer Entwicklungen.

Erinnert sei an das für Deutschland richtungsweisende Konzept der vollständigen stofflichen Verwertung des Braunkohlen-REA-Gipses und die Auseinandersetzung um die Errichtung von Deponien nach Stand der Technik auf ehemaligem Kippengelände.

In diesem Sinne soll die Tagung den erreichten Stand dokumentieren, die fachliche Diskussion führen und Ansätze für weitergehende und neue Lösungsansätze vorstellen.

Wesentliches Anliegen ist auch die Information und das Gespräch mit den Bürgern. Leider ist die angebotene Möglichkeit zur Problemdiskussion durch eigene Beiträge von den anerkannten Verbänden nicht in wünschenswertem Umfang wahrgenommen worden.



Dr. Ing. Walter Haase  
Präsident des Landesumweltamtes Brandenburg  
Potsdam, 10.02.1995



# Vorwort

Peter Zenker

Präsident des Oberbergamtes des Landes Brandenburg,  
Cottbus

**B**ergbau und Abfallwirtschaft sind unverzichtbare Komponenten einer modernen Industriegesellschaft. Dies zeigt sich insbesondere in der Südbrandenburgischen Region, in der beide Bereiche in vielfacher Hinsicht miteinander verzahnt sind und sich gegenseitig bedingen.

Braunkohlenbergbau und Steine- und Erdenbergbau tragen langfristig zur sicheren Rohstoff- und Energieversorgung bei. Genehmigt werden Bergbauvorhaben durch die Bergbehörden nur, wenn der Nachweis erbracht ist, daß die Vorhaben umwelt- und sozialverträglich geführt werden können. Umweltschutz und das Wohl der Allgemeinheit sind auch Kriterien zu Vorhaben der Abfallwirtschaft. Mit dem Umweltschutz sind in der genehmigungsrechtlichen Qualität beide Wirtschaftszweige eng verbunden.

Eine weitere Verbindung zwischen Bergbau und Abfallwirtschaft ergibt sich daraus, daß ehemals durch den Bergbau beanspruchte Gebiete optimale Voraussetzungen für die Abfallverbringung bieten. Bei Nutzung bereits schon einmal durch den Bergbau beanspruchter Flächen brauchen unberührte Landschaftsteile nicht in Anspruch genommen werden. Der Konflikt zwischen Zivilisation und Erhaltung der natürlichen Umwelt kann dadurch wesentlich gemildert werden.

Die Erhaltung einer intakten Umwelt ist eine große gesellschaftliche Aufgabe und lebensnotwendige Bedingung für die menschliche Existenz. Entsprechend hoch muß der Wert von Umweltqualität angesetzt werden. Umweltschutz in den Bereichen Bergbau

und Abfallwirtschaft kann nicht zur „Suche nach dem verlorenen Paradies“ werden. Für menschenwürdiges Leben mit weitgehender Befriedigung biologischer, materieller, kultureller und sozialer Bedürfnisse sind wir neben einer hinreichend intakten Umwelt ebenso zwingend auf eine Vielzahl von Gütern angewiesenen, deren Produktion und Konsum die Welt beeinträchtigen. Die Frage darf daher nicht lauten: Unberührte Umwelt oder Zivilisation, sondern: Welche und wie viele der benötigten Güter sind mit der intakten Umwelt verträglich, wie können wir diese Güter mit verbesserten Verfahren herstellen, wie wird der Bedarf an Ressourcen und die Erzeugung von Abfallstoffen und Nebenwirkungen geringer? Dies verlangt ganz sicher auch grundsätzliche Korrekturen menschlicher Konsumgewohnheiten, vor allem mehr Sparsamkeit anstelle der Wegwerfmentalität und einen verantwortungsvolleren Umgang mit allen erschöpfbaren Ressourcen, auch unter dem Gesichtspunkt einer Kreislaufwirtschaft.



Peter Zenker  
Präsident des Oberbergamtes des Landes  
Brandenburg, Cottbus

# Abfallwirtschaftliche Planung im Land Brandenburg

Bernhard Remde, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam

## 1. Einleitung

Die Abfallwirtschaft ist einer der Wirtschaftszweige, deren Notwendigkeit zwar niemand in Frage stellt, deren Anlagen jedoch, gleich welcher Art, niemand in seiner Nähe haben will. Teils begründete, aber teils auch irrationale Ängste vor den Abfällen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen und die Umwelt prägen das Bild der abfallwirtschaftlichen Diskussion.

Waren es zu Beginn dieses Jahrhunderts vor allem seuchenhygienische Probleme, die durch eine unsachgemäße Abfallbeseitigung hervorgerufen wurden, so sind es heute vor allem Probleme der Boden- und Grundwasserbelastung sowie der Luftverunreinigung, die das Erscheinungsbild der Abfallwirtschaft prägen.

Unbestritten ist, daß Abfälle soweit wie möglich schon an der Quelle sowohl im kommunalen als auch im industriellen Bereich vermieden werden sollten. Genauso unbestritten ist jedoch auch, daß diese Vermeidung nicht vollständig sein kann. Abfälle werden also auch in Zukunft, wenn auch hoffentlich in geringerem Umfang, entstehen und müssen verwertet, behandelt und entsorgt werden.

Zur Bewältigung dieser Aufgabe, zum Aufbau einer Kreislaufwirtschaft ebenso wie zur Gewährleistung einer ökologisch sicheren Entsorgung, ist das Engagement der Wirtschaft sowie der Verwaltung und vor allem aller Bürger im Land nötig. Nur gemeinsam können die folgenden Ziele erreicht werden.

## 2. Ziele der Abfallwirtschaft in Brandenburg

Grundlegende Ziele der Abfallwirtschaft sind:

- Verringerung von Umweltbelastungen und Schonung nicht regenerierbarer Rohstoffressourcen durch die Ausnutzung aller Abfallvermeidungs- und -verwertungspotentiale.
- Gewährleistung einer hohen ökologischen Sicherheit von Verwertungs-, Behandlungs- und Entsorgungsanlagen.
- Geringer Energieeinsatz für Abfallbehandlung und -entsorgung sowie Ausnutzung der Energieinhalte von Abfällen, die nicht stofflich verwertet werden können.

- Schaffung einer langfristigen Verwertungs- bzw. Entsorgungssicherheit für die Bevölkerung sowie für Industrie und Gewerbe.
- Gewährleistung einer hohen Flexibilität der Abfallwirtschaft, um künftige Innovationen bei Abfallvermeidung und -verwertung zu fördern.

Grundvoraussetzung für das Erreichen dieser Ziele ist es, daß durch die Politik - und hier ist insbesondere die Bundesregierung gefragt - konsequente Vorgaben für die Wirtschaft zur Abfallvermeidung und zur stofflichen Verwertung von Abfällen gegeben werden. Auf der anderen Seite ist es jedoch auch erforderlich, daß für die notwendigen Abfallbehandlungs- und -entsorgungsanlagen gesellschaftliche Akzeptanz erreicht wird. Dafür kommt es in erster Linie darauf an, eine umfassende Transparenz aller behördlichen und wirtschaftlichen Maßnahmen auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft sicherzustellen sowie durch eine nachvollziehbare Kostenrechnung dafür Sorge zu tragen, daß Entsorgungspreise und aus ihnen resultierende Entsorgungsgebühren für alle Bürger verständlich sind.

## 3. Planungsgrundlagen für die Abfallwirtschaft in Brandenburg

In den vergangenen vier Jahren wurde eine Vielzahl von grundlegenden Materialien zur Abfallwirtschaftsplanung des Landes erarbeitet, die der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen sind.

Eine besondere Rolle spielt dabei die Landesverfassung, die in Art. 39 Abs. 6 eine grundsätzliche Orientierung der Abfallwirtschaft auf das sogenannte Territorialprinzip vorsieht. Eine Reglementierung von „Abfallimporten“ muß dabei grundsätzlich auch mit einer Reglementierung von „Abfallexporten“ konform gehen. Bei der Realisierung dieser Grundsatzforderung der Verfassung ist jedoch immer zu berücksichtigen, daß manche Entsorgungswege, wie z.B. die Untertagedeponie, aber auch bestimmte technische Verfahren, insbesondere zur Abfallbehandlung, nicht in einem so kleinen Bundesland wie Brandenburg allein wirtschaftlich sinnvoll realisiert werden können. Eine sinnvolle Zusammenarbeit mit anderen Bundesländern auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft wird deshalb durch diesen Verfassungsartikel nicht untersagt, entsprechende Kompensatio-

**Planungsgrundlagen für die Abfallwirtschaft  
im Land Brandenburg**

**Landesverfassung, Art. 39, Abs. 6:**

Die Entsorgung von Abfällen, die nicht im Gebiet des Landes entstanden sind, ist unter Berücksichtigung der Besonderheiten Berlins nur in Ausnahmefällen zulässig und auszuschließen, sofern sie nach ihrer Beschaffenheit in besonderem Maße gesundheits- oder umweltgefährdend sind. Das Nähere regelt ein Gesetz.

**Vorschaltgesetz zum Abfallgesetz des Landes  
Brandenburg vom 20.01.1992**

**Verordnung über die Entsorgung von kompostierbaren Abfällen und pflanzlichen Abfällen außerhalb von zugelassenen Abfallentsorgungsanlagen vom 29.09.1994**

**Konzept der Länder Berlin und Brandenburg für die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft vom 04.10.1991**

**Vorläufiger Abfallentsorgungsplan für das Land Brandenburg, Teil Siedlungsabfälle, Dezember 1992**

**Vorläufiger Abfallentsorgungsplan für das Land Brandenburg, Teil Sonderabfälle, November 1992**

**Vorläufiger Abfallentsorgungsplan für das Land Brandenburg, Teil Baurestmassen, z.Z. Entwurf**

**Empfehlungen zur Bildung von Abfallzweckverbänden, August 1992**

**Empfehlungen zur Umsetzung der Kalten Vorbehandlung von Restabfällen aus dem Siedlungsbereich, April 1994**

**Abfallbilanz der entsorgungspflichtigen Körperschaften des Landes Brandenburg 1992 und 1993**

nen sollten jedoch ebenfalls im Bereich der Abfallwirtschaft erfolgen.

In vielen Diskussionen mit den Bürgern unseres Landes, insbesondere im Rahmen von Verfahren zur Errichtung von Entsorgungsanlagen, habe ich festgestellt, daß bei allen mit diesen Anlagen verbundenen Problemen eine grundsätzliche Akzeptanz zur Entsorgung der eigenen Abfälle vorhanden ist. Insbesondere aufgrund der schlechten Erfahrungen der Vergangenheit, z.B. mit den Deponien Vorketzin und Schöneiche, wird jedoch eine Entsorgung von Abfällen, die außerhalb des Landes entstanden sind, wesentlich kritischer gesehen.

Zu den hier genannten Planungsgrundlagen kommen noch eine Vielzahl weiterer Empfehlungen und Merkblätter, sowohl meines Hauses als auch des Landesumweltamtes, hinzu, mit denen den entsorgungspflichtigen Körperschaften, aber auch den abfallerzeugenden Unternehmen Unterstützung bei den notwendigen Entscheidungen gegeben wird.

Bei allen Planungen muß davon ausgegangen werden, daß sich die Planungsgrößen mit fortschreitender Zeit weiterentwickeln. Die Abfallwirtschaft ist keine statische Größe, die man ein für allemal festlegt, sondern ein hoch komplexes System, das insbesondere in den letzten Jahren und, so prognostiziere ich, auch in den kommenden Jahren einer rasanten Entwicklung unterworfen ist.

Bei aller Notwendigkeit, die erforderliche Planungssicherheit zu erreichen, muß deshalb flexibel auf sich ändernde Bedingungen reagiert werden. Die Erhebung kommunaler und betrieblicher Abfallbilanzen sowie die Festlegung im Abfallvorschaltgesetz Brandenburg zur Erstellung betrieblicher Abfallwirtschaftskonzepte sollen es den zuständigen Verwaltungen ermöglichen, die notwendigen Planungsaufgaben flexibel wahrzunehmen.

Wie sehen nun die Daten für das Abfallaufkommen im Land Brandenburg aus?

In der Abfallbilanz 1993 wurde von den entsorgungspflichtigen Körperschaften ein Abfallaufkommen von über 3 Mio Tonnen gemeldet. Davon wurden 600.000 Tonnen einer Verwertung zugeführt. Das entspricht einer Verwertungsquote von 19,4%. Insgesamt 2,5 Mio Tonnen Abfälle wurden auf Deponien abgelagert. Betrachtet man sich die Daten für die einzelnen Stoffgruppen (Bild 1-3 und Tabelle 1 und 2) kann folgendes festgestellt werden:

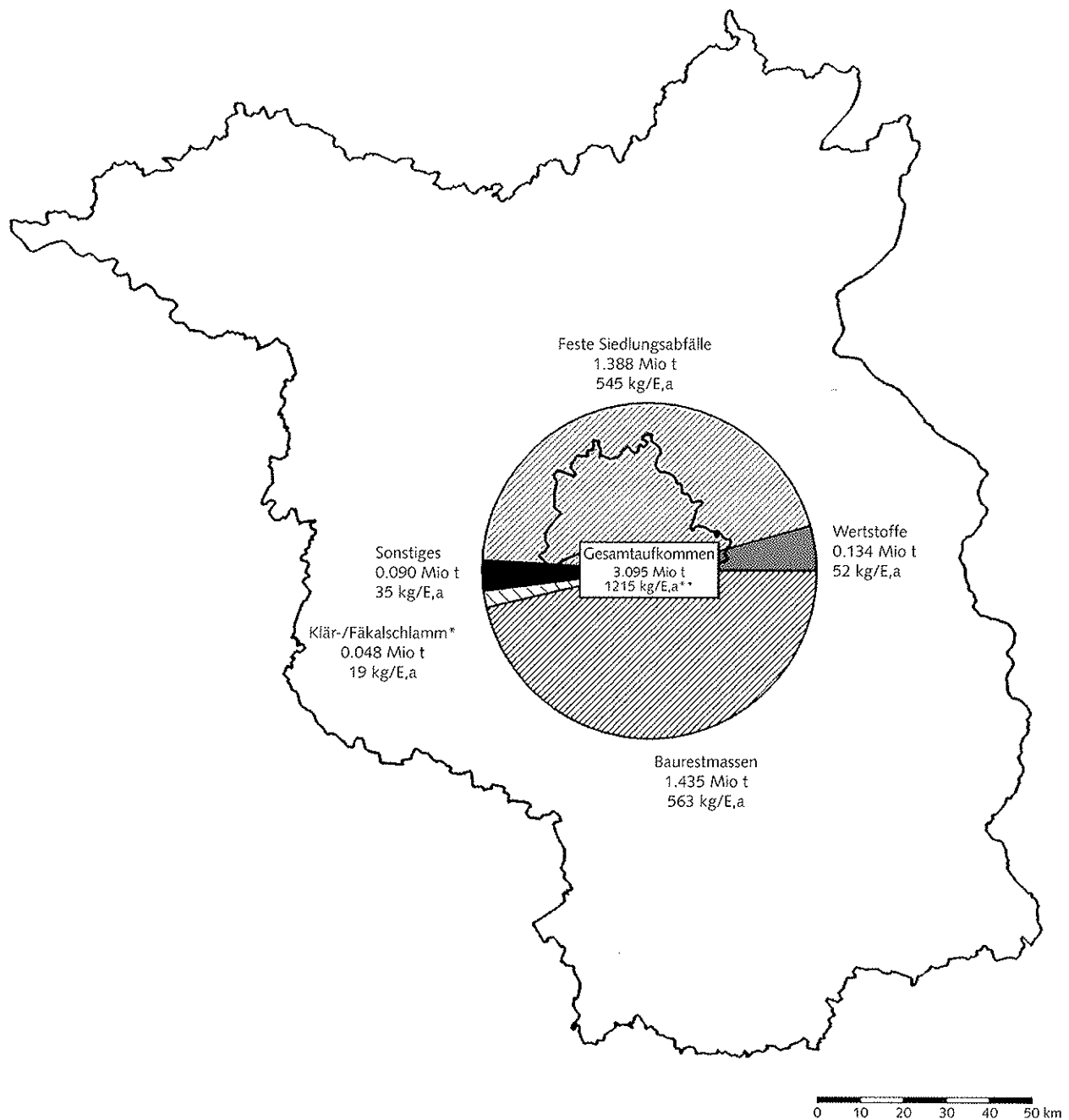
- Von den eingesammelten festen Siedlungsabfällen werden lediglich geringe Anteile des Sperrmülls einer Verwertung zugeführt.
- Die getrennt erfaßten Abfälle werden bis auf geringe Anteile an Bioabfällen verwertet.
- Baurestmassen, die den entsorgungspflichtigen Körperschaften überlassen werden, enthalten einen sehr hohen Anteil an nicht verwertbaren Stoffen. Der überwiegende Teil der Bauabfälle wird direkt verwertet und nicht den entsorgungspflichtigen Körperschaften überlassen.
- Bei den Daten für Sonderabfälle gibt es eine erhebliche Dunkelziffer aufgrund fehlender Begleitscheine.
- Berliner Abfälle, die in Brandenburg entsorgt werden, sind in den Daten nicht enthalten.

Eine Prognose für die künftige Aufkommensentwicklung ist nur schwer zu erstellen. Beim Vergleich der Jahre 1992 und 1993 ist festzustellen, daß das Aufkommen an Hausmüll und Sperrmüll abgenommen, das Aufkommen an hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen dagegen zugenommen hat. Die Entwicklung des Gewerbeabfallaufkommens sowie des Aufkommens an Sonderabfällen wird in entscheidendem Maße von der Wirtschaftsentwicklung im Land Brandenburg abhängen. Mit erheblichen Unterschieden bei den einzelnen Abfallgruppen ist insgesamt von einem geringen Wachstum auszugehen.

# Land Brandenburg

- Abfallbilanz 1993 -

Abfallaufkommen nach Hauptgruppen<sup>1)</sup>



\* Angaben als Frischmasse

\*\* Abweichung in der Summe durch Runden der Zahlen

<sup>1)</sup> Den entsorgungspflichtigen Körperschaften überlassene Abfälle

Quelle: Abfallbilanz Brandenburg 1993

Herstellung: Landesumweltamt Brandenburg  
Ref. Z8, Datenverarbeitung

Bild 1: Abfallbilanz 1993, Land Brandenburg

**Baurestmassen im Land Brandenburg**  
 (Aufkommen im Rahmen der Entsorgungspflicht der Körperschaften)  
 (Gesamtanfallmenge ca. 1,435 Mio t)

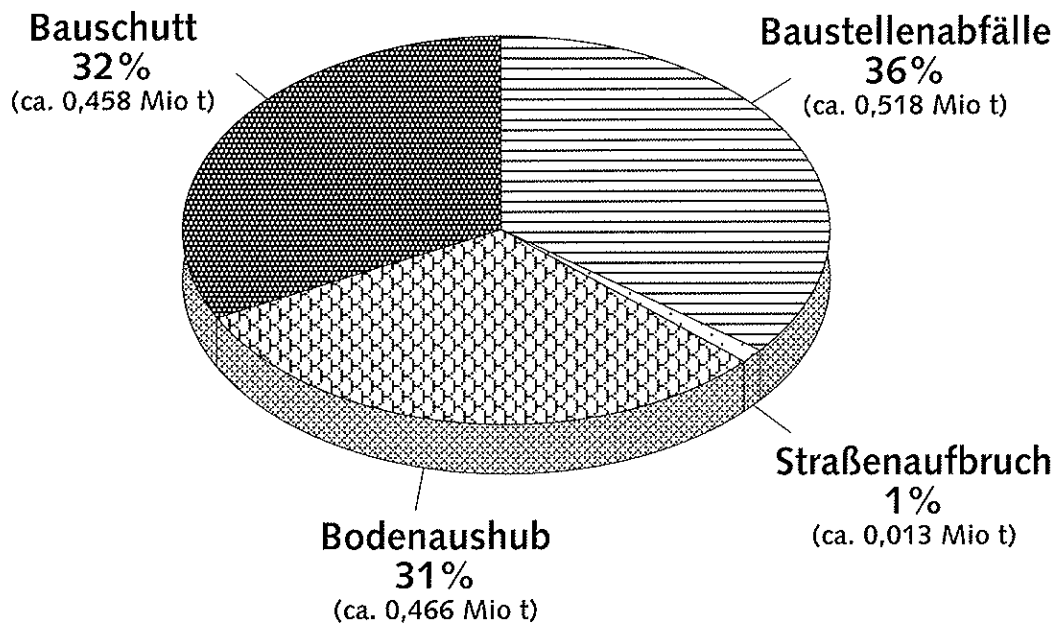


Bild 2: Aufteilung nach Baurestmassenarten

**Baurestmassen im Land Brandenburg**  
 (Aufkommen im Rahmen der Entsorgungspflicht der Körperschaften)  
 (Gesamtanfallmenge ca. 1,435 Mio t)

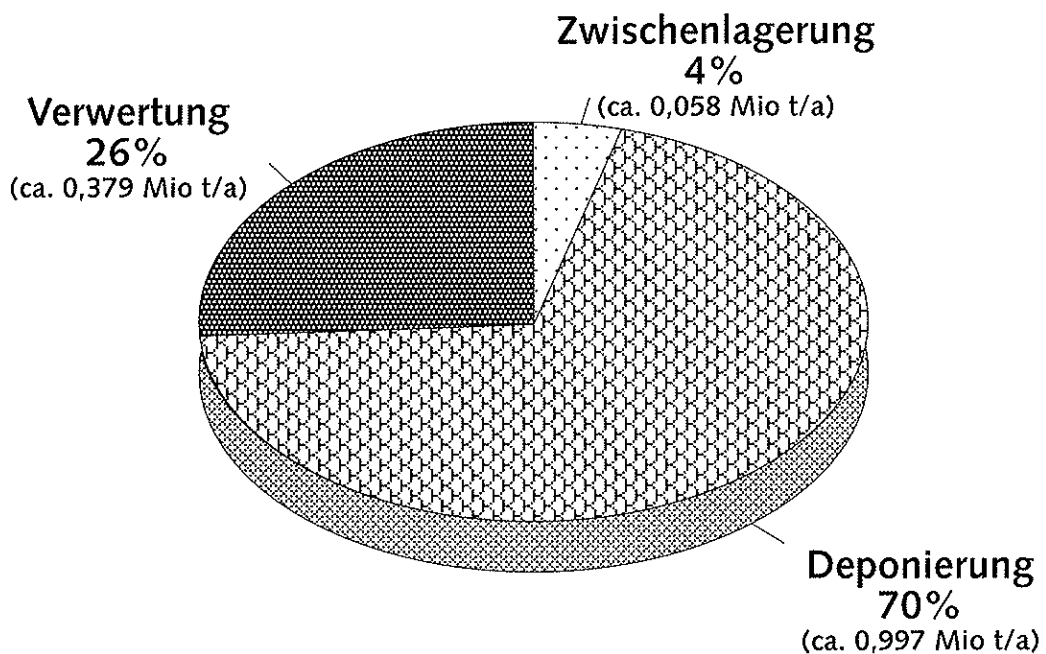


Bild 3: Aufteilung auf Verwertung und Deponien

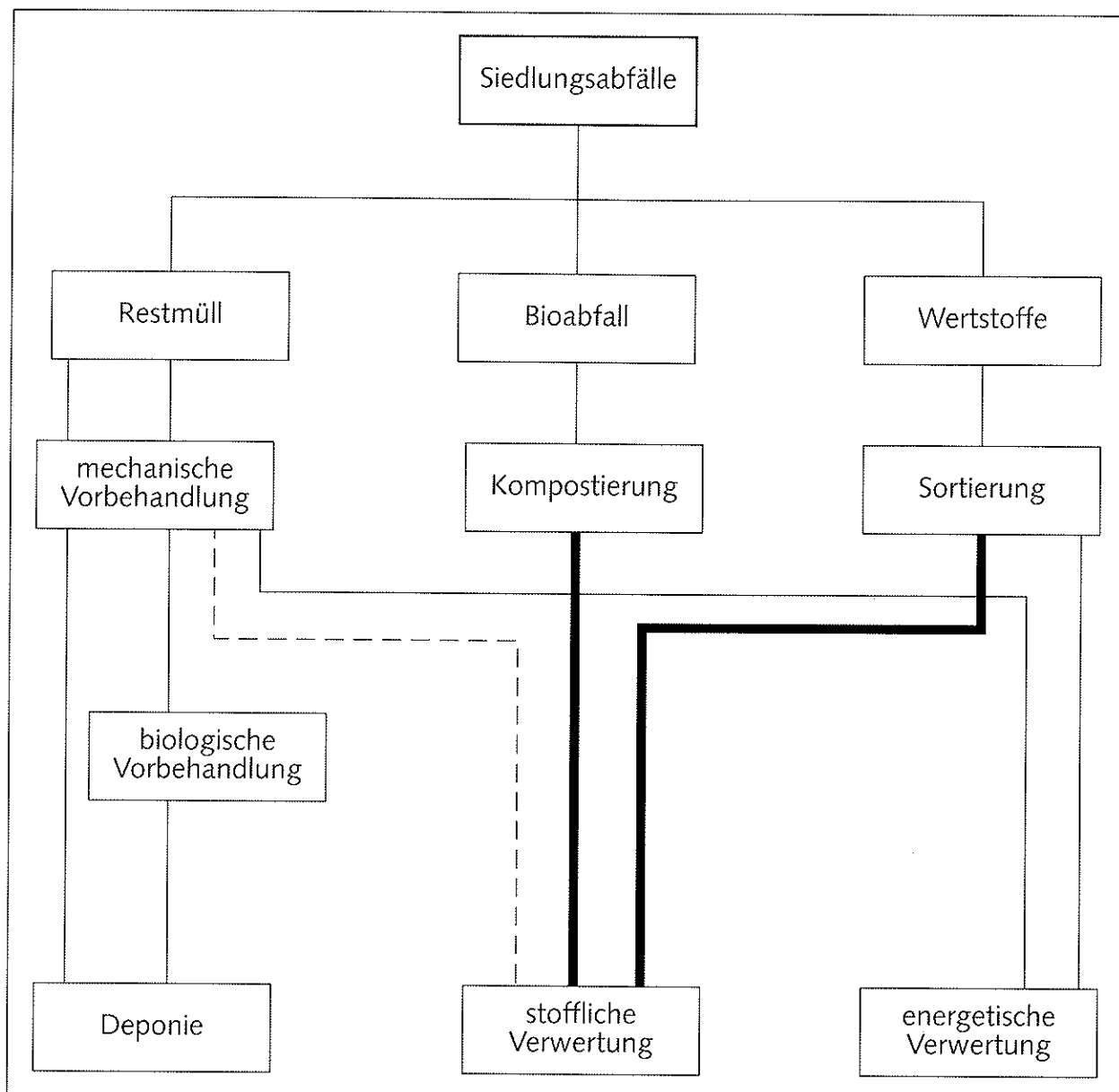


Bild 4: Komplexe Siedlungsabfallwirtschaft

Tab. 1: Sonderabfallaufkommen im Land Brandenburg  
1993

Entsorgungsweg	entsorgte Sonderabfallmenge (t)
SAD	53.663
UTD	3.664
CPB	25.659
SAV	99.320
HMD	26.556
<b>Summe</b>	<b>208.862</b>

Tab. 2: Abfallbilanz Land Brandenburg 1993

Pos.	Abfall-/Wertstoffart	Aufkommen		Verwertung		Ablagerung	
		Jahresmenge in 1000 t	Einwohnerwert in kg/E, a	Jahresmenge in 1000 t	Einwohnerwert in kg/E, a	Jahresmenge in 1000 t	Einwohnerwert in kg/E, a
1.1	Hausmüll	772	303			772	303
1.2	Gewerbeabfälle a)	335	131			335	131
1.3	Spermmüll	217	85	5	2	212	83
1.4	Marktabfälle	21	8			21	8
1.5	Straßenkehrsicht	44	17			44	17
1	<b> feste Siedlungsabfälle</b>	<b>1.338</b>	<b>545</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1.383</b>	<b>543</b>
2.1	Papier, Pappe, Karton b)	82	32	82	32		
2.1	Bioabfälle	50	19	43	17	7	3
2.1	sonst. Wertstoffe	2	1	2	1		
2	<b> Wertstoffe c)</b>	<b>134</b>	<b>52</b>	<b>127</b>	<b>50</b>	<b>7</b>	<b>3</b>
3.1	Baustellenabfälle	518	203	57	23	461	181
3.2	Bauschutt	458	180	240	94	218	85
3.3	Straßenaufbruch	13	5	4	1	9	4
3.4	Bodenaushub	446	175	137	54	309	121
3	<b> Baurestmassen</b>	<b>1.435</b>	<b>563</b>	<b>e) 437</b>	<b>172</b>	<b>997</b>	<b>391</b>
4	<b> Klär-/Fäkalschlamm d)</b>	<b>48</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>11</b>
5.1	Holzabfälle	18	7	1	0	17	7
5.2	Aschen/Schlacke	39	15			39	15
5.3	Sonstige	33	13	9	3	25	10
5	<b> Sonstiges</b>	<b>90</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>80</b>	<b>31</b>
<b>1 - 5</b>	<b> Gesamtabfallmenge</b>	<b>3.095</b>	<b>1.215</b>	<b>600</b>	<b>235</b>	<b>2.495</b>	<b>979</b>

a) hausmüllähnliche Gewerbeabfälle

b) Nichtverpackungen aus Papier, Pappe, Karton

c) Wertstoffe der entsorgungspflichtigen Körperschaft (ohne Duales System)  
Abweichungen in den Summen durch Runden der Zahlen

d) Angaben als Frischmasse

e) einschließlich zwischengelagerter Mengen

#### 4. Entsorgung Berliner Abfälle in Brandenburg

Ausgehend von der Situation, daß das Land Berlin die Entsorgung seiner Abfälle zumindest nicht vollständig allein leisten kann und für einige Aufgaben auf das Umland angewiesen ist, wurde schon sehr frühzeitig ein grundlegendes gemeinsames Abfallwirtschaftskonzept entwickelt. Dieses Konzept geht davon aus, daß Abfallbehandlung und -entsorgung im Entstehungsland erfolgen, soweit das ökologisch und wirtschaftlich vertretbar ist. Insbesondere die Deponierung von Restabfällen sowie die thermische Behandlung von Sonderabfällen sollten jedoch ausnahmslos im Land Brandenburg durchgeführt werden.

Für Abfalltransporte aus Berlin wurde der Bahn- bzw. Schifftransport zu den Brandenburger Entsorgungsanlagen festgelegt.

Um übermäßige Belastungen für die Bewohner einzelner nahe Berlin gelegener Kommunen, wie durch die bisher praktizierte Entsorgung von Berliner Abfällen, künftig zu vermeiden, wurde festgelegt, daß nach Auslaufen der derzeit betriebenen Deponien die Berliner Abfälle in alle regionalen Deponien im Land Brandenburg anteilig eingebracht werden. Dementsprechend wurde im vorläufigen Entsorgungsplan, Teil Siedlungsabfälle, eine entsprechende Planungsvorgabe aufgenommen.

Weiterhin wurde vom Land Brandenburg angeboten, daß die Berliner Restabfälle an den Standorten der Deponien einer Kalten Vorbehandlung unterzogen werden können.

Im vergangenen Jahr hat der Senat von Berlin beschlossen, weitere Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle in Berlin zu errichten. Daraufhin wurde die Vorgabe für die Planung der Ablagerung Berliner Abfälle in den Regionaldeponien vom Umweltministerium Brandenburg zurückgezogen. Über die Auswirkungen dieser Planungsänderung wird im folgenden noch zu berichten sein.

#### 5. Deponieplanung in Brandenburg

Die Schließung der meisten alten Deponien, die Erächtigung von Übergangsstandorten sowie die Planung neuer Deponien stellen das Herzstück der Abfallwirtschaft des Landes dar.

Unabhängig davon, wie Abfälle vorbehandelt werden, ist es immer nötig, zumindestens einen Teil der Restabfälle zu deponieren. Ohne ausreichende, oder ökologisch sichere Deponiekapazitäten kann eine unverzichtbare, langfristige Entsorgungssicherheit nicht gewährleistet werden.

Im Jahr 1990 wurden noch knapp 2000 Deponien, oder besser gesagt Müllkippen, im Land Brandenburg betrieben. Bis auf 50 Anlagen, die zur Zeit auf

der Grundlage von Anordnungen nach § 9a Abfallgesetz dem Stand der Technik entsprechend, soweit wie möglich nachgerüstet werden, wurden alle anderen Deponien inzwischen geschlossen. Die Sicherung und Rekultivierung dieser Altdeponien stellt die Kommunen vor ein gewaltiges Problem. Hier sind nicht nur umfangreiche ingenieurtechnische und bauliche Maßnahmen zu realisieren, auch die Finanzierung dieser Maßnahmen stellt sich trotz erheblicher Fördermittel des Landes als schier unlösbares Problem dar. Im Rahmen eines Deponieschließungsprojektes, über das hier allerdings nicht ausführlich berichtet werden soll, wurden jedoch inzwischen gute Erfahrungen mit einer kostengünstigen Schließung kleinerer, nicht mit Problemabfällen belasteter Deponien gesammelt. Durch den Einsatz von Baurestmassen zur Endprofilierung und Abdeckung konnten erhebliche Kosten eingespart werden.

Lassen Sie mich jedoch jetzt zu den Planungen für neue Anlagen kommen. Ausgehend von dem Grundsatz, daß eine schnelle und vor allem auch rechtssichere Planung, Genehmigung und Errichtung von Deponien nur möglich ist, wenn die entsprechenden Verfahren auch für alle Bürger der jeweiligen Region nachvollziehbar gestaltet werden, wurde durch das Umweltministerium 1991 eine flächendeckende Standortsuche im Land Brandenburg durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Standortsuche dienten dann den entsorgungspflichtigen Körperschaften als Grundlage für weitere Bewertungen, einschließlich der vergleichenden Umweltverträglichkeitsuntersuchungen. Zur Zeit ist folgender Stand erreicht: An drei Standorten, davon liegen zwei Standorte in der Lausitz bei Jänschwalde und Spremberg, wurden die Raumordnungsverfahren mit einer positiven Bewertung abgeschlossen.

In weiteren acht entsorgungspflichtigen Körperschaften wurden die Standortsuchen abgeschlossen und die Raumordnungsverfahren vorbereitet.

Durch die Entscheidung Berlins, Abfälle künftig zu verbrennen und nicht in Brandenburg zu deponieren, wurden die Standortsuchverfahren in den letzten Monaten gemeinsam mit den entsorgungspflichtigen Körperschaften überprüft. Dabei können folgende Fallgruppen festgestellt werden:

- Das Ergebnis des Standortsuchverfahrens kann aufrecht erhalten werden. Das trifft insbesondere dann zu, wenn sich die ursprünglich gewählte Flächengröße durch eine Erhöhung der Laufzeit für die Deponie kompensieren läßt und diese sich dabei noch in einem zeitlichen Rahmen von maximal 30 Jahren bewegt oder das Suchverfahren erst soweit gediehen ist, daß ein flexibles Reagieren auf die neuen Bedingungen möglich ist.

Dies trifft beispielsweise auf das Entsorgungsgebiet des Südbrandenburgischen Abfallzweckverbandes zu.



- Als zweite Fallgruppe kann eine Erweiterung vorhandener Übergangsdeponien in Erwägung gezogen werden, wenn der Standort geeignet ist, die Fläche bestandsgeschützt ist und die Aufwendungen zum Erreichen des erforderlichen technischen Standards nicht in einem Mißverhältnis zum möglichen Zuwachs an Entsorgungssicherheit stehen. Es entfällt hier zwar zunächst der akute Handlungsbedarf, bestehen bleibt aber die Notwendigkeit für die Planung einer langfristig geeigneten Deponielösung.

Als Beispiele für diese zweite Fallgruppe sind der Landkreis Uckermark mit der Deponie Pinnow und der Abfallentsorgungsverband Schwarze Elster mit der Deponie Hörlitz zu nennen.

- In der dritten Fallgruppe kann das Ergebnis des Standortsuchverfahrens auf Grund des wesentlich verminderten Kapazitätsbedarfes nicht aufrecht erhalten werden. Geeignete Erweiterungskapazitäten an bestandsgeschützten Übergangsdeponien stehen nicht zur Verfügung. Das Standortsuchverfahren ist unter weitgehender Nutzung bereits erarbeiteter Untersuchungsergebnisse weiterzuführen. Dabei kann es sinnvoll sein, den Zusammenschluß mit einer angrenzenden Entsorgungsregion vorzunehmen. Geboten ist dies allerdings nur dann, wenn auf Grund der geringen Abfallmengen ein effektiver Deponiebetrieb allein nicht gesichert werden kann und erhöhte Kostenbelastungen verhindert werden sollen.

Als Beispiel für diese dritte Fallgruppe sind der Landkreis Märkisch-Oderland sowie hinsichtlich eines, meines Erachtens gebotenen Zusammenschlusses, der Landkreis Spree-Neiße mit der kreisfreien Stadt Cottbus und die Landkreise Prignitz und Ostprignitz-Ruppin zu nennen.

Unter der Berücksichtigung einer künftig weiter zu forcierenden Vermeidung und Verwertung der Abfälle, müssen nun entsprechend den konkreten Bedingungen an den jeweiligen Standorten die Planungen schnellstmöglich überarbeitet werden, um hier keinen wesentlichen Verzug in den Raumordnungs- und Planfeststellungsverfahren zu bekommen.

## 6. Behandlung von Abfällen

Welches ist die günstigste Methode?

Eines der Themen, die in vielen abfallwirtschaftlichen Diskussionen emotional und kontrovers behandelt werden, ist die Frage nach der Wahl des günstigsten Abfallbehandlungsverfahrens. Ausschließliche Verbrennung der eingesammelten Restabfälle gegen eine ausschließlich biologische Behandlung der gleichen Abfälle ist, meiner Ansicht nach, eine unzulässige Verkürzung dieser Problematik.

Hier geht es nicht um ideologische Diskussionen zwischen „Müllpyromanen“ und „Kalten Müllrottern“,

sondern wie in allen anderen Bereichen der Abfallwirtschaft um die richtigen Antworten auf folgende Fragen:

- Welche ökologische Sicherheit der Abfallentsorgung benötige ich unter Langzeitgesichtspunkten?
- Welche Verfahren ermöglichen es mir, dieses Ziel zu erreichen?
- Was kosten diese Verfahren?

Will man die Frage der geeigneten Abfallbehandlung seriös diskutieren, muß man von der Zusammensetzung der Restabfälle aus dem Siedlungsabfallbereich ausgehen und überlegen, welche Bestandteile dieser Abfälle mit welchem Verfahren sinnvollerweise behandelt werden können. Die einzelnen Bestandteile kann man näherungsweise in drei Gruppen zusammenfassen. Diese sind:

- eine mineralische Fraktion,
- eine Fraktion aus biologisch abbaubaren Abfällen und
- eine Fraktion aus biologisch nicht abbaubaren, heizwertreichen organischen Stoffen.

Diese Fraktionen sollten zweckmäßigerweise getrennt und einer, den jeweiligen Eigenschaften entsprechenden Behandlung bzw. Entsorgung oder Verwertung zugeführt werden.

Bei einer solchen Betrachtungsweise ergibt sich, daß

- die mineralische Fraktion direkt zur Ablagerung gelangen kann,
- die biologisch abbaubare Fraktion einer biologischen Behandlung unterzogen und
- die biologisch nicht abbaubare, heizwertreiche Fraktion energetisch verwertet werden sollte.

Betrachtet man diese Fraktionen hinsichtlich einer vollständigen thermischen Behandlung der gesamten Restabfälle, bedeutet das,

- daß die mineralische, praktisch inerte Fraktion, unter hohem Energieeinsatz erhitzt wird, ohne daß dadurch das Deponieverhalten entscheidend verbessert werden kann,
- daß bei der biologisch abbaubaren Fraktion der erhebliche Wasseranteil, aus dem diese Fraktion besteht, verdampft wird und
- daß der bei der energetischen Verwertung der heizwertreichen Fraktion entstehende Energiegewinn zu einem erheblichen Anteil von den Prozessen der anderen beiden Fraktionen aufgebraucht wird.

Kommen wir nun noch einmal auf die Zielstellung der Abfallentsorgung zurück:

An dem Ziel einer langfristig ökologisch sicheren Abfallwirtschaft kann und darf es keine Abstriche geben. Die von den Deponien ausgehenden Gefährdungen werden im wesentlichen von der Fraktion der biologisch abbaubaren Abfälle hervorgerufen.

Diese Abfälle führen in der Deponie zu biologischen und chemischen Reaktionen, in deren Folge organisch hoch belastete Sickerwässer entstehen und Deponiegas produziert wird. Gleichzeitig ist mit diesen Abbauvorgängen eine Verringerung des Deponievolumens verbunden, so daß eine oberflächige Abdichtung der Deponien erst nach Abschluß der Abbauvorgänge und der damit verbundenen Setzungen stattfinden kann.

Wenn es gelingt, die Abbauprozesse vor der Ablagerung dieser Abfälle durchzuführen, kann eine langfristig sichere, nachsorgearme Deponie gewährleistet werden.

Die bisher in der Pilotanlage Wittstock sowie in anderen Anlagen zur Kalten Vorbehandlung von Siedlungsabfällen durchgeführten Versuche deuten darauf hin, daß eine Stabilisierung der organischen Substanz erreicht wird. Über 50% des Restorganikgehaltes bestehen nach der Behandlung aus nicht, oder nur schwer abbaubaren Stoffen. Durch weitere Untersuchungen, insbesondere auch im Rahmen des BMFT-Forschungsvorhabens, das in diesen Wochen angelaufen ist, müssen jedoch noch wissenschaftlich exakte Nachweise für die langfristige Stabilität der biologisch behandelten Materialien erbracht werden.

Lassen Sie mich noch kurz ein paar Sätze zu den Kosten der unterschiedlichen Behandlungsverfahren sagen!

Die Kosten für die Abfallentsorgung einschließlich der Deponie, werden nach den uns vorliegenden Studien und Berechnungen für die Kalte Vorbehandlung im Bereich zwischen DM 220,00 und DM 300,00 pro Tonne geschätzt. Die Preisberechnung der ersten großtechnischen Behandlungsanlage in Düren, Nordrhein-Westfalen, die in diesen Tagen ihren Betrieb aufnimmt, beläuft sich ohne Deponie auf DM 100,00 pro Tonne.

Demgegenüber ergibt die thermische Behandlung der Abfälle Gesamtkosten in Höhe zwischen DM 380,00 und DM 480,00 pro Tonne.

Der Landtag Brandenburg hatte bei der Beschlußfassung über das Vorschaltgesetz zum Landesabfallgesetz für das Land Brandenburg dem MUNR aufgetragen, alle Möglichkeiten zur Gewährleistung einer „sozialverträglichen“ Gebührenbelastung zu unternehmen. In diesem Zusammenhang ist es zwingend erforderlich, alles zu tun, um alternativen kostengünstigeren Behandlungsverfahren gegenüber der sehr teureren Abfallverbrennung zum Durchbruch zu verhelfen.

Ich verweise in diesem Zusammenhang auf das Beispiel der Stadt Zürich. Dort mußten die Müllgebühren durch die nicht mehr zu gewährleistende Auslastung der Müllverbrennungsanlage aufgrund verstärkt greifender Vermeidungs- und Verwertungsmaßnahmen praktisch verdoppelt werden.

Ähnliche Situationen gibt es inzwischen auch in Deutschland.

Bei der Auswahl der geeigneten Behandlungsverfahren spielt die rechtliche Stellung der TA Siedlungsabfall, insbesondere hinsichtlich des Ablagerungsgrenzwertes „Glühverlust“ in Anhang B dieser Technischen Anleitung eine bedeutende Rolle.

Die Technische Anleitung Siedlungsabfall ist eine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung aus dem Jahr 1993. Die Bundesregierung beschreibt mit Zustimmung des Bundesrates durch solche allgemeinen Verwaltungsvorschriften den Stand der Technik für eine umweltverträgliche Abfallentsorgung.

Die rechtliche Verbindlichkeit der Grenzwerte zur Restorganik in Anhang B der TA Siedlungsabfall ist zweifelhaft, da anhand der Parameter Glühverlust und TOC keine umfassende Bewertung des Risikopotentials von abzulagernden Abfällen möglich ist. Sie sind lediglich Parameter, mit denen der Grad der Verbrennung gemessen werden kann. Aussagen über die biologischen Abbauprozesse sind von diesen Parametern nicht ableitbar. Insoweit ist fraglich, ob diese Grenzwerte von den Gerichten als sachgerechte bzw. willkürfreie Ausgestaltung der durch § 4 Abs. 5 AbfG gegebenen Befugnis zum Erlaß allgemeiner Verwaltungsvorschriften angesehen werden.

In einem Beschluß des Verwaltungsgerichtshofes Kassel vom 14.12.1993 wurde dazu ausgeführt:

„Im Folgenden geht der Senat zwar zugunsten des Antragstellers davon aus, daß sich die Zuordnungswerte Nr. 2 im Anhang B bei Hausmüll nur mit Hilfe einer thermischen Vorbehandlung erreichen lassen; der Senat erblickt hierin jedoch kein rechtliches Gebot, eine solche Vorbehandlung stets vorzunehmen.“

Weiter wird ausgeführt:

„Jedenfalls kann nicht davon ausgegangen werden, daß die Bundesregierung in der TA Siedlungsabfall die thermische Vorbehandlung von Hausmüll in der Weise regeln wollte, daß Verwaltung und Gerichte gleichermaßen eine solche Vorbehandlung als unabdingbar ansehen müßten.“

Dieser Beschluß unterstützt unsere Position, daß es nicht zwingend geboten ist, die angesammelten Restabfälle vor der Deponierung zu verbrennen, wenn das allseits akzeptierte Ziel einer reaktionsarmen und nachsorgearmen Abfalldeponie auch durch andere, möglicherweise kostengünstigere Vorbehandlungsverfahren erreicht werden kann.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Bausteine für die Entsorgungsplanung im Bereich der Siedlungsabfälle (Bild 4):

- Wertstoffe und Bioabfälle werden getrennt erfaßt und einer entsprechenden Abfallbehandlung mit

dem vorrangigen Ziel der stofflichen Verwertung zugeführt.

- Der Restmüll wird mechanisch vorbehandelt und dabei in die vorgenannten Fraktionen getrennt. Diese werden direkt oder nach einer biologischen Vorbehandlung in Deponien entsorgt bzw. die heizwertreiche Grobfraction wird einer energetischen Verwertung zugeführt.

## 7. Sonderabfallentsorgung

Im November 1994 wurde nach langer Vorbereitungszeit die Sonderabfallgesellschaft Brandenburg/Berlin gegründet. Gesellschafter sind mit einem Anteil von jeweils 25% die Länder Brandenburg und Berlin sowie Beteiligungsgesellschaften der Abfallerzeuger und der Abfallentsorger beider Länder.

Aufgabe der Gesellschaft ist es, ein transparentes Management der Sonderabfallbehandlung und Sonderabfallentsorgung durchzuführen. Dabei soll den Abfallentsorgern ein hohes Maß an Entsorgungssicherheit gegeben werden. Unter den Prämissen einer ökologisch hochwertigen und ortsnahen Entsorgung soll gleichzeitig, natürlich auch unter dem Gesichtspunkt ökonomischer Kriterien, eine Steuerung der Abfälle in Anlagen erfolgen, die sich in beiden Ländern befinden und dem Stand der Technik entsprechen.

Der Bau eigener Anlagen ist durch die Sonderabfallgesellschaft derzeit nicht vorgesehen.

Gegenüber den Abfallerzeugern soll die Sonderabfallgesellschaft des weiteren auch beratend mit dem Ziel einer Verbesserung von Abfallvermeidung und -verwertung in den Betrieben tätig sein.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wird die Gesellschaft über landesrechtliche Regelungen mit der Andienpflicht aller Sonderabfälle an die Gesellschaft und dem Zuweisungsrecht der Gesellschaft für Abfälle zu bestimmten Entsorgungsanlagen ausgestattet. Nach dem derzeitigen Aufbauzustand der Gesellschaft wird sie diese Tätigkeit voraussichtlich ab Juli 1995 aufnehmen können.

## 8. Welche Schlußfolgerungen ergeben sich aus den hier vorgestellten Planungen für den Aufbau einer modernen Abfallwirtschaft in der Lausitz?

Die abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Lausitz unterscheiden sich in einigen Punkten von denen der anderen Teile des Landes Brandenburg. Bedingt durch den Bergbau sowie die Großanlagen zur Energieerzeugung, fallen Massenabfälle wie Asche und Gips aus der Rauchgasreinigung in wesentlich größeren Mengen als an anderen Standorten an. Durch den Abriß großer Industrieanlagen ist

auch das Bauschutttaufkommen deutlich größer als in anderen Landesteilen.

Für die Ablagerung und Verwertung von Baurestmassen im Bergbau und auf ehemals bergbaulich genutzten Flächen wurden mit einem gemeinsamen Erlaß des Umweltministers und des Wirtschaftsministers die Rahmenbedingungen, insbesondere die Qualitätskriterien sowie die Anforderungen an die Kontrolle festgelegt. Damit wurde die Voraussetzung geschaffen, daß Baurestmassen aus den großen Industrieabrissen und vor allem auch aus den umfangreichen Bauvorhaben in Berlin, insbesondere zur Stabilisierung setzungsfließgefährdeter Böschungen eingesetzt werden können. Für die nichtverwertbaren Baurestmassen wird im Tagebau Meuro, Restloch Ackerstraße derzeit eine Bauschuttdeponie geplant. Mit der Errichtung dieser Deponie kann langfristig die Entsorgungssicherheit für Baurestmassen der Region gewährleistet werden.

Besondere Bedeutung für die Abfallwirtschaft und die gesamte Industrie Südbrandenburgs hat das Projekt der Sonderabfalldeponie Kleinleipisch. Nachdem das Raumordnungsverfahren im Januar dieses Jahres mit einer positiven landesplanerischen Beurteilung abgeschlossen wurde, werden nun die Antragsunterlagen für das Planfeststellungsverfahren erstellt. Diese Deponie soll künftig als ein Baustein der Sonderabfallentsorgung die deponiefähigen Sonderabfälle der Region Südbrandenburg sowie anteilig auch des Landes Berlin aufnehmen. Da es sich bei diesem Projekt um eine rein privatwirtschaftlich betriebene Deponie handelt, werden zur Zeit zwischen den Antragstellern und den Umweltministerien die Modalitäten für die finanzielle Absicherung der mit dem Deponiebetrieb verbundenen Risiken sowie der kostenaufwendigen Nachsorge- und Sicherungsmaßnahmen ausgehandelt. Damit soll schon vor Aufnahme des Deponiebetriebes in rechtlich verbindlicher Weise geklärt werden, daß die erforderlichen Mittel durch den Betreiber zur Verfügung gestellt bzw. erwirtschaftet werden und somit keine Risiken aus dem Deponiebetrieb durch die öffentliche Hand übernommen werden müssen.

Neben den hier kurz angerissenen speziellen Problemen und Projekten der Lausitz ist es natürlich notwendig, alle für die kommunale Abfallwirtschaft erforderlichen Anlagen zu errichten. Das betrifft insbesondere die Restabfalldeponien mit der vorgeschalteten mechanisch-biologischen Behandlung der Abfälle.

Im Rahmen der grundsätzlichen Orientierung auf eine weitestgehende stoffliche Verwertung von Abfällen ergeben sich in der Region interessante Tätigkeitsfelder, insbesondere für klein- und mittelständische Unternehmen. Als Beispiele möchte ich hier nennen:

- die separate Sammlung und Kompostierung von Bioabfällen,
- die Demontage und Verwertung von Kraftfahrzeugen,
- die Verwertung von Elektrogeräten und elektronischen Bauteilen sowie
- die Sortierung und Verwertung von Gewerbeabfällen und Baustellenabfällen.

Mit diesen und weiteren Aktivitäten können zukünftig in der Region noch viele Arbeitsplätze geschaffen werden. Durch die Entwicklung neuer Recyclingtechnologien und den Bau der dazu benötigten Anlagen kann zusätzlich ein Tätigkeitsfeld durch die Unternehmen der Region geschaffen werden, das zukünftig Entwicklungsmöglichkeiten, insbesondere durch den Export zu unseren östlichen Nachbarn, besitzt.

Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung wird auch künftig solche Aktivitäten von Unternehmen fachlich und im Rahmen der Möglichkeiten bei Pilotvorhaben finanziell unterstützen.

*Bernhard Remde  
Ministerium für Umwelt, Naturschutz und  
Raumordnung des Landes Brandenburg  
Leiter der Abteilung Abfallwirtschaft, Altlasten  
und Bodenschutz  
Albert-Einstein-Str. 42-46  
14473 Potsdam*

# Ist-Stand und Potenzen der Wirtschaftsregion Lausitz auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft

Günter Busch, Brandenburgische Technische Universität  
Cottbus

## 1. Einleitung

Der Beitrag beabsichtigt, einen Überblick über die Ausgangsbedingungen, die Situation und die Lösungen zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit sowie zur Schaffung und zur Nutzung von Potentialen der Abfallwirtschaft im Lausitzer Braunkohlengebiet zu vermitteln.

Die Region Lausitz wird hier nicht als ein durch politische Grenzen festgelegtes Territorium, sondern als Gebiet betrachtet, dessen Zuordnungskriterien und gemeinsame Merkmale der Braunkohlentagebau und die Energieerzeugung sind. Die Vorkommen an Braunkohle und deren Gewinnung und Nutzung - insbesondere die Konzentration der Energieerzeugung der DDR nach etwa 1950 - prägten nachhaltig die räumliche, strukturelle, industrielle und soziale Entwicklungen der Lausitz und begründeten ebenfalls einen großen Teil der abfallwirtschaftlichen Probleme, Potentiale und Lösungen der Region. Das zu betrachtende Wirtschaftsgebiet entspricht etwa der Zuordnung des ehemaligen Bezirkes Cottbus mit Flächenanteilen in Brandenburg und Sachsen.

Das Inkrafttreten der bundesdeutschen Gesetzgebung und die tiefgreifenden strukturellen Veränderungen in der Region als notwendige Reaktion auf die Eingliederung in die marktwirtschaftliche Ordnung haben eine Neustrukturierung der Abfallwirtschaft bewirkt, in deren Mittelpunkt die Gewährleistung einer ökologisch vertretbaren Entsorgungssicherheit steht. Im „Ökologischen Sanierungs- und Entwicklungsplan Niederlausitz“ wurde auf der Grundlage eines intensiven, mehr als zweijährigen Datenzusammentrags die Situation im Betrachtungsraum für die frühe Nachwendephase untersucht und charakterisiert. Für den Sektor Abfallwirtschaft wurde festgestellt, daß die abfallwirtschaftlichen Strukturen einschließlich der Recyclingsysteme zusammengebrochen waren. Aufgrund der relativ langen Datenauswertzeit, die der großen zu bewältigenden Datenfülle zu schulden ist, war die Studie eher die Dokumentation des wirtschaftlichen Tiefstandes um 1990/1991 als eine Charakteristik des bereits 1993 deutlich zu spürenden Aufwärtstrends [1]. Nahezu fünf Jahre nach der Vereinigung kann festgestellt werden, daß durch die gemeinsamen Be-

mühungen der entsorgungspflichtigen Körperschaften, der zuständigen Behörden und der Unternehmen abfallwirtschaftliche Lösungen für kommunale und betriebliche Abfälle gefunden wurden, die dem Ziel einer abfallwirtschaftlichen Neustrukturierung entsprechen, vorbildhaften Charakter für das Land haben und über die Grenzen der Region hinaus wirksam sind. Es ist damit gelungen, wesentliche Voraussetzungen für die wirtschaftliche und infrastrukturelle Entwicklung zu schaffen. Diese insgesamt positive Einschätzung soll bestehende Probleme nicht überdecken, die ebenfalls im Beitrag angedeutet werden.

## 2. Charakterisierung der Problemstellungen

Mit der Verfügbarkeit des Energieträgers Braunkohle seit rund 200 Jahren haben sich in der Region Lausitz Industrien mit hohem Wärmeenergiebedarf angesiedelt, unter anderem die Glasindustrie und die Elektroenergieerzeugung.

Wegen des die Region prägenden Bergbaus unterliegt die Abfall- und Reststoffwirtschaft entweder dem Bundesberggesetz oder dem Abfallgesetz. In den unter Bergrecht stehenden Gebieten sind die Bergbehörden für den Vollzug des Abfallrechts zuständig und regeln die Abfall- und Reststoffentsorgung über bergrechtliche Zulassungen und Betriebspläne. Eine Verbindung zwischen dem Bergrecht und dem Abfallrecht wird im Vorschaltgesetz zum Abfallgesetz des Landes Brandenburg hergestellt (§ 34), in dem eine Abstimmungs- bzw. Beteiligungspflicht beider Zuständigkeitsbereiche formuliert ist. Eine analoge Formulierung existiert im 1. Gesetz zur Abfallwirtschaft und zum Bodenschutz des Landes Sachsen zwar nicht, die Verfahrensweisen sind aber analog.

Die Bergrechtsgebiete in der Lausitz sind abfallwirtschaftlich nicht nur wegen der verwaltungs- und genehmigungstechnischen Besonderheiten, sondern durch

- die Mengenrelevanz der entstehenden und zu entsorgenden Abfälle und Reststoffe,

- durch die (vorhandenen und potentiellen) Standorte abfallwirtschaftlicher Anlagen und
- durch die Konzentration von Wissen, Erfahrung und Ausrüstung

von Bedeutung. Die (Abfall- und Reststoff-) Stoffströme aus diesen Gebieten übertreffen jene aus dem Zuständigkeitsbereich der Abfallwirtschaft um Größenordnungen bei prinzipiell stoffgleicher Zusammensetzung (siehe auch [2]).

Eine Bilanzierung dieser Stoffströme und der Austausch der entsprechenden Informationen zwischen den zuständigen Behörden sind noch unbefriedigend. Das betrifft sowohl die Zusammenarbeit zwischen den Ländern Brandenburg und Sachsen als auch die zwischen den Rechtsgebieten. Der Lösung von Problemen wäre es sicher entgegengekommen, wenn diese Region unter einer einheitlichen Verwaltungshoheit stehen würde.

Hinsichtlich der ökologischen Gefährdung, aber auch hinsichtlich der Verwertungspotentiale sind die Stoffströme aus dem Bergrechtsgebiet und dem „übrigen“ Gebiet vergleichbar, sie treten aber in veränderten Mengenverhältnissen auf. Das betrifft aus dem Bereich der Energieerzeugung vor allem die Aschen (20 Mio t/a), in Zukunft REA-Gipse und aus dem Bereich des Bergbaus Erdaushub als Abfallarten mit den größten Mengenanteilen. Andere gewerbliche Abfälle fallen dem Charakter und der Größe der Betriebsstätten entsprechend an (von hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen bis überwachungsbedürftige Abfälle) und werden innerhalb des Bergrechtsgebietes beseitigt. Das betrifft auch und im besonderen Maße den Bauschutt aus dem Abriß oder dem Umbau von Industrieanlagen und aus dem Flächenrecycling. Eine geschlossene Erfassung und Bilanzierung der Abfallmengenströme - außer den Reststoffen der Energieerzeugung und dem Erdaushub - ist nicht bekannt.

Aus einer Intensivierung der Zusammenarbeit, insbesondere aus der gemeinsamen Nutzung von Entsorgungsanlagen, können sich positive ökonomische und ökologische Effekte für die Abfallwirtschaft in der Region ergeben. Die positiven ökologischen Effekte dürften vor allem darin bestehen, einheitliche Kriterien für die Errichtung abfallwirtschaftlicher Anlagen, insbesondere von Deponien, anzuwenden und zu verwirklichen und die Stoffströme so steuern zu können, daß eine dem stofflichen Inventar der Abfälle und Reststoffe entsprechende Verwertung, Behandlung und Ablagerung erfolgt. Es ist ökologisch nicht vertretbar, Stoffströme mit vergleichbarem Wertstoff- und Schadstoffpotential nur aufgrund verschiedenartiger rechtlicher Herkunft unterschiedlich zu behandeln. Vor allem die Ablagerung von Abfällen und Reststoffen hat so zu erfolgen, daß sie in allen Belangen den Forderungen im Abfallrecht bzw. der TA Abfall oder TA Siedlungsabfall genügt.

Wenn diesem Grundsatz nicht entsprochen wird, so könnte nach der Entlassung von Flächen aus der Hoheit des Bundesberggesetzes ein entsprechender Handlungsbedarf zur nachträglichen Gewährleistung der ökologischen Sicherheit bestehen, dem nur mit einem hohen Aufwand Genüge getan werden könnte. Insofern ist im Vorfeld die Anwendung gleicher Vorschriften und Regeln auf dem jeweils fortgeschrittensten Stand ein wirksames Instrument der Vermeidung von Sanierungskosten. Präventiver Umweltschutz beginnt hier mit der Anwendung gleicher Grundsätze, Kriterien und Regeln.

Positive ökonomische Effekte könnten durch die Nutzung der Wertstoffpotentiale der Abfälle und Reststoffe aus dem Bergrechtsgebiet, durch die gemeinsame Nutzung der Entsorgungskapazitäten und durch Synergieeffekte, zum Beispiel durch die Nutzung von mineralischen Reststoffen zur Herstellung von Baustoffen für den Deponiebau, auftreten.

Es wird deshalb die Auffassung vertreten, trotz der sicherlich weiterbestehenden unterschiedlichen Rechtsgebiete eine einheitliche abfallwirtschaftliche Planung, insbesondere Standort- und Entsorgungsplanung, zu entwickeln. Das setzt als ersten Schritt die Analyse der Stoffströme und abfallwirtschaftlichen Anlagen im Bergrechtsgebiet unter Verwendung gleicher Kriterien und Methoden wie im Hoheitsgebiet des Abfallgesetzes voraus. Differenzen in der Interpretation abfallwirtschaftlicher Begriffe sollten ausgeglichen werden, soweit sie nicht schon durch die Anwendung der Begriffsdefinitionen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes beseitigt sind (in diesem Beitrag werden dennoch weiterhin die Begriffe „Abfall“ und „Reststoff“ im Sinne des Abfall- bzw. Bundes-Immissionsschutzgesetzes verwendet). Es wird vorgeschlagen, die Begriffe „Abfall zur Verwertung“ und „Abfall zur Beseitigung“ im Gebiet des Bergrechts und des Abfallrechts generell anzuwenden. Die einheitliche Bilanzierung der Stoffströme, die Verwendung einheitlicher Begriffe, die Anwendung einheitlicher Anforderungen und Normen und der Austausch bzw. die Abstimmung in Auffassungs- und Verfahrensfragen sind Aufgaben zwischen Rechtsbereichen, die die Planungssicherheit, die Stabilität der Abfallentsorgung und deren Kosten und die Effektivität von Genehmigungs- und Verwaltungsverfahren erhöhen könnten [2].

Die durch den Bergbau vorliegenden abfallwirtschaftlichen Probleme und Potentiale lassen sich - unabhängig von der rechtlichen Zuordnung - wie folgt beschreiben:

- Es wurden großräumige Tagebauflächen beansprucht, die aufgrund der durch die Auskohlung bedingten Massendefizite Tagebaurestflöcher und Kippen zurückließen. Diese Standorte wurden als Ablagerungsflächen für Reststoffe und Abfälle, vorzugsweise aus dem Bergrechtsgebiet, genutzt

und sind teilweise (nach entsprechender Gefährdungsabschätzung) heute als abfallwirtschaftliche Altlasten zu behandeln. Gleichzeitig sind solche Restlöcher und Kippen, soweit die Bedingungen es zulassen, heute bedeutende potentielle Standorte für die Deponierung von Reststoffen und Abfällen und müssen daher in die Standortsuche einbezogen werden. Trotz widersprechender Meinungen dürfen diese Kippenflächen schon wegen ihres bedeutenden Anteils von etwa 8% der Fläche der Lausitz nicht aus der Standortplanung ausgeklammert werden.

- Die Kohleförderung und Energieerzeugung waren und sind die bestimmenden Industrien der Region. Damit fallen auch weiterhin große Mengen Reststoffe und Abfälle an, die hier abgelagert werden müssen. Dazu sind geeignete Standorte zu erschließen. Durch die Erfüllung der Forderungen der 13. BImSchV sind die Kohlekraftwerke mit Rauchgasreinigungsanlagen auszurüsten. Für den in der Lausitz anfallenden REA-Gips ist das stoffliche Verwertungsgebot durchgesetzt. Die sich ansiedelnde Gipsindustrie errichtet bereits ihre Produktionsstätten. Daneben entstehen saure Abwässer, die mit Flugaschen neutralisiert werden können. Für die Behandlung dieser Suspension vor der Deponierung sind geeignete Verfahren zu finden.
- Durch den Abriß von Anlagen der Energieerzeugung und Kohleveredlung, besonders der Brikettfabriken, entstehen außerordentlich große Mengen an Bauschutt, der teilweise asbesthaltig ist oder/und kondensierte Kohlenwasserstoffe enthält. Moderne Verfahren der Abrißplanung und des Abrisses gestatten die Separation des Abrißmaterials in Fraktionen sowohl unterschiedlicher Eignung zur Verwertung als auch unterschiedlicher Kontaminationen. Die Verwendung des recycelbaren Bauschutts ist möglich, es dürften aber im Bergrechtsgebiet die entsprechenden Ausgänge bzw. Märkte fehlen, da durch den Bergbau qualitativ höherwertige mineralische Rohstoffe anfallen. Der gezielte Rückbau muß sich daher vornehmlich auf die Separation kontaminierten Bauschutts konzentrieren, um eine umweltverträgliche Ablagerung gewährleisten zu können. Für die Ablagerung von Bauschutt stehen prinzipiell die setzungsfließ- und rutschungsgefährdeten Bereiche der Restlöcher und Kippenflächen zur Verfügung [3].
- Bei allen negativen Auswirkungen des Braunkohlentagebaus dürfen die ingenieurmäßigen Leistungen, die personellen Qualifikationen und die entwickelte Technik nicht unterschlagen werden. Die Region verfügt über hochqualifizierte Fachleute auf den Gebieten der Geologie, der Hydrogeologie, des Erdbaus usw. sowie über detaillierte Kenntnisse der geologischen und hydrogeologi-

schen Situation, hat Erfahrungen in der Rekultivierung und Renaturierung und besitzt die technischen Ausstattungen, um den Rückbau der Kippenlandschaft, die Sanierung von Altablagerungen und Altstandorten, die Umlagerung und den Rückbau von Deponien, die Standortsuche und die Neuanlage von abfallwirtschaftlichen Anlagen planen und vornehmen zu können. Die Region verfügt damit über ausreichend personelle und technische Kapazitäten, ihre abfallwirtschaftlichen Aufgaben und die Probleme der Altlastensicherung und Sanierung selbst zu lösen.

- Die Erfahrungen, das Wissen, die Technologien und - mit Einschränkungen - die Standorte der Energieerzeugung und Kohleveredlung sind potentiell für die Behandlung oder Verwertung von Abfällen nutzbar. Am Ende des Jahres 1995 wird entschieden, ob andere Summenparameter als der Glühverlust zur Charakterisierung der biologischen Inertisierung von Abfällen und damit als Zuordnungskriterium zur Beurteilung der Ablagerungsfähigkeit nach TA Siedlungsabfall geeignet sind. Wenn (wider Erwarten) am Zuordnungskriterium (5% Glühverlust) festgehalten wird, so gibt es praktisch keine Alternativen zur thermischen Behandlung von Abfällen. Neben der schon praktizierten Mitverbrennung bestimmter Abfälle (Klärschlämme) in Kraftwerksfeuerungen könnte das Wissen im Bereich der Energieerzeugung und Feuerungstechnik auch für die Errichtung anderer thermischer Behandlungsanlagen genutzt werden. Ich verstehe darunter nicht nur die klassischen Verfahren der Verbrennung, Ent- und Vergasung und deren Kombinationen, sondern auch die thermische Entwässerung, die Aufbereitung von destillativ zu trennenden Gemischen und vor allem die Immobilisierung durch Verglasung.
- Aus dem Tagebaubetrieb fallen mineralische Reststoffe an, die als wertvolle Baumaterialien Verwendung finden. Von besonderer Bedeutung im Bereich der Abfallwirtschaft sind dabei Kiese, die als Filter-, Bettungs- und Drainageschichten in der Basis- und Oberflächenabdichtung von Deponien verwendet werden können. Der Lausitzer Flaschenton ist hervorragend geeignet, als mineralische Dichtschicht in die Basisabdichtung von Deponien eingebaut zu werden. Die Lausitz verfügt demnach in ausreichenden Mengen über alle mineralischen Materialien für den Deponiebau.

Das Land Brandenburg nimmt im Vergleich zu den anderen neuen Bundesländern, vielleicht sogar in der gesamten Bundesrepublik, eine Vorreiterrolle auf dem Gebiet der Abfallwirtschaft ein. Das betrifft besonders die Bilanzierung und Planung der Abfallströme und der abfallwirtschaftlichen Anlagen. Es sei hier insbesondere verwiesen auf die vorläufigen Abfallentsorgungspläne für Siedlungs- und Sonderab-

fälle [4], [5], auf die Leitlinien für die Erstellung betrieblicher Abfallbilanzen und betrieblicher Abfallkonzepte und deren Untersetzung für bestimmte Branchen, auf die Empfehlungen zur Umsetzung der kalten Vorbehandlung von Restabfällen aus dem Siedlungsmüllbereich [6], auf die Empfehlungen zur Deponiestandortsuche und zur Ertüchtigung von Deponien, auf den Gemeinsamen Baurestmassenerlaß des Umwelt- und Wirtschaftsministeriums des Landes Brandenburg [3] usw.

Alles das sind wesentliche Beiträge und Instrumente zur Erhöhung der Handlungs- und Planungssicherheit. Das Land Brandenburg kann mit berechtigtem Stolz auf dieses Regelwerk blicken.

Eine Sonderabfallgesellschaft für die Länder Berlin und Brandenburg wurde gebildet. Dieses Modell der Sonderabfallentsorgung gewährleistet zwar durch den monopolistischen Charakter eine hohe Sicherheit für die behördliche Überwachung der Entsorgung, ist aber vor allem deshalb umstritten, weil nach den Erfahrungen in anderen Ländern mit diesem Modell (z.B. HIM in Hessen und TSA in Thüringen) die Entsorgungskosten für die Abfallerzeuger ansteigen. Es war bisher nicht nachweisbar, daß die privatwirtschaftliche Entsorgung prinzipiell unzuverlässiger ist. Der Markt regelt sich gerade auf dem Gebiet der Entsorgung zunehmend auf der Grundlage von Qualitätskriterien.

In der Region ist die Bildung der Abfallverbände nahezu abgeschlossen, lediglich der geplante Abfallverband Spree-Neiße hat noch den Status einer Arbeitsgemeinschaft. Es ist bisher nicht gelungen, die Stadt Cottbus, die inmitten des Territoriums dieses Landkreises liegt, zu integrieren. Unabhängig von den unterschiedlichen Positionen und der komplizierten Situation in Details sei appelliert, eine Einigung zum gegenseitigen Vorteil bald herbeizuführen.

Mit der Gründung der Technischen Universität Cottbus verfügt die Region über eine universitäre Einrichtung mit einem in Deutschland einmaligen Profil. Die Vereinigung der Umweltwissenschaften und der Verfahrenstechnik verschafft leistungsfähige Potenzen zur Integration des Umweltschutzes in die Prozeß- und Produktgestaltung und die zur interdisziplinären Problemlösung notwendige Baulung von Forschungskapazitäten. Von besonderer Bedeutung in dem hier behandelten Zusammenhang ist die Einrichtung der Lehrstühle für Altlasten, Abfallwirtschaft, Neuwertwirtschaft und Baustoffneuwertechnik. Wenn es gelingt, diese Kapazitäten mit denen der Behörden, der Abfallverbände, der Fachschulen und vor allem der Unternehmen zusammenzuführen, könnten von dieser Region wichtige Innovationen auf den Gebieten der Vermeidung, Verwer-

zung und Beseitigung von Abfällen und Reststoffen einschließlich der Altlastensicherung und -sanierung ausgehen.

### 3. Abfallwirtschaft und Strukturentwicklung

Eine gut geordnete Abfallwirtschaft mit vielfältigen Entsorgungsmöglichkeiten ist immer ein Gunstfaktor für die wirtschaftliche Entwicklung einer Region, schafft selbst Arbeitsplätze und Einnahmen für die Körperschaften. Das Fehlen von Entsorgungskapazitäten kann eine Restriktion für die Gewerbeansiedlung sein und reduziert die Attraktivität einer Region in mehrfacher Hinsicht.

Abfallwirtschaftliche Fragestellungen und Probleme werden oft in den engen Gesichtskreisen von Betroffenen, in der von lokalen Interessen überschatteten Planung oder gar im Krisenmanagement aufgeworfen und gelöst. Die Abfallwirtschaft hat es bundesweit noch nicht geschafft, aus einer Rolle des Hinterhereilenden, nämlich hinter dem technologischen Fortschritt der Produktion, herauszukommen. Den neuen Bundesländern ist die Chance gegeben, durch innovative Entscheidungen auch neue abfallwirtschaftliche Wege zu beschreiten.

Die im Pkt. 2 kurz und sicher unvollständig benannten entsorgungswirtschaftlichen Potentiale der Lausitz für bestimmte Abfälle und Reststoffe sind so groß, daß der Import in die Lausitz möglich ist und sogar umweltrelevante Probleme lösen hilft (z.B. Verfüllung von Restlöchern mit Erdaushub oder unbelastetem Bauschutt). Das wirft sofort die Frage nach dem abfallwirtschaftlichen Leitbild für die Region auf.

Welche Szenarien sind denkbar?

Die Überkapazitäten für die Entsorgung bestimmter Abfälle sind vorhanden, aber nicht unbegrenzt. Daher ist einem Szenario „Die Niederlausitz als großes Loch“ im Sinne der nachhaltigen Entwicklung der Region nicht zu folgen. Diese Strategie könnte darüber hinaus zu unkontrollierten Stoffströmen bzw. solchen mit Belastungen in dem Raum führen. Eine mehr oder weniger gezielte wirtschaftliche Entwicklung, die alleine oder wesentlich auf der Basis dieser temporären Entsorgungskapazitäten beruht, kann ökologische und strukturelle Probleme nach sich ziehen, wenn diese Kapazitäten erschöpft sind. Vor allem aber kann sie den Aufbau einer wertschöpfenden Industrie verzögern und die Abwanderung hochausgebildeten Personals und damit von Wissen und Erfahrungen fördern. Im Sinne des nachhaltigen Strukturwandels der Region ist daher eine Entwicklung nach diesem Szenario, in dem die Region lediglich ihre Ablagerungskapazität nutzt, abzulehnen.



Die abfallwirtschaftlichen Kapazitäten sollten vielmehr als wirtschaftliche Ressourcen, deren schonende und ökologisch verträgliche Nutzung geboten ist, aufgefaßt werden. Sie müssen daher in die Kette der Abfallbehandlung sinnvoll eingebaut werden, in der Regel gelten die Ablagerungen als letzte Stufe der Verwertung, Behandlung und Beseitigung. Die Abfallwirtschaft in der Region darf nicht auf die Ablagerung beschränkt sein, sondern sollte ein abgestimmtes und modernes System technischer Lösungen sein.

Die Chancen dieser Art Nutzung haben sich durch die Verabschiedung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes erhöht, denn dort wird die Abfallwirtschaft in die Stoffwirtschaft integriert und verliert (hoffentlich) das ihr noch anhaftende Negativimage. Die Verwertung und Behandlung von Abfällen wird hinsichtlich ihrer volkswirtschaftlichen Notwendigkeit und Akzeptanz der Produktion gleichgestellt.

In der Lausitz könnte also ohne Verlust des Ansehens und der Attraktivität der Region eine weitgefächerte Verwertungs- und Behandlungsindustrie entstehen, die als natürlichen Standortvorteil über die beschriebenen Entsorgungskapazitäten verfügt. Man kann noch einen Schritt weitergehen: Der Ausgang der modernen Abfallwirtschaft sind in erster Linie nicht die mehr oder weniger aufbereiteten Abfälle, sondern marktfähige Sekundärrohstoffe oder Produkte. Es hat sich leider herausgestellt, daß für die Mehrzahl der aus Abfall herstellbaren Sekundärrohstoffe der entsprechende Markt fehlt, weil sie die Qualitätsanforderungen der industriellen Fertigung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohen Aufwendungen erfüllen können und damit nicht konkurrenzfähig sind. In der Praxis sind die wenigen Senken für Sekundärrohstoffe nicht mehr aufnahmefähig, es bestehen Überkapazitäten in der Verwertung und Minderkapazitäten in der Abnahme. Die Lösung aus diesem Dilemma ist es, Abfallverwertung nicht nur bis zum Sekundärrohstoff, sondern bis zum vermarktungsfähigen Produkt zu betreiben. In der Lausitz ist selbst dazu ein gutes Beispiel geschaffen worden: In Weißwasser ist es gelungen, Gläser aus dem Elektronikschrott (Bildschirme) in Verbindung mit einer bestimmten Technik der Oberflächenveredlung in vermarktungsfähige Bauelemente der Außenarchitektur zu wandeln. Die hohe Beständigkeit dieser Elemente, die Möglichkeiten der farblichen Gestaltung und die hervorragenden Reflexionseigenschaften haben bereits zu interessanten Anwendungen und Nachfragen geführt. Die Produktorientierung der Abfallwirtschaft in Verbindung mit den Ablagerungskapazitäten für nicht verwertbare Abfälle dürfte ein interessanter und tragfähiger Beitrag für den wirtschaftlichen Aufschwung der Region sein, wird aber die Entwicklung von diversifizierbaren Kernindustrien nicht ersetzen können, sondern muß sie ergänzen.

#### 4. Beispiele abfallwirtschaftlicher Lösungen

Es dürfte wohl selten so ein hervorragendes Beispiel der Konversion einer nicht mehr benötigten Technologie in ein modernes Verfahren der Abfallbehandlung geben, wie die technologische Umrüstung der Kohledruckvergasung des ehemaligen Gaskombinates „Schwarze Pumpe“ in die Vergasung von Abfällen im heutigen Sekundärrohstoffverwertungszentrum Schwarze Pumpe. Mit dieser Anlage können feste, pastöse und flüssige Abfälle und Reststoffe vergast werden. Dazu stehen eine Festbettdruckvergasung und eine Flugstromvergasung in zwei verfahrenstechnischen Varianten zur Verfügung. In den seit 1990 durchgeführten Versuchen zur Vergasung einer Vielzahl von Stoffen konnte die Einhaltung der strengen Grenzwerte der 17. BImSchV nachgewiesen werden. Bei vollem Ausbau soll die Anlage eine Vergasungskapazität von etwa 220.000 t/a Feststoff und etwa 50.000 t/a flüssige und pastöse Abfälle haben. Damit steht für die Länder Brandenburg, Sachsen und Berlin eine sehr große Entsorgungskapazität für belastete Abfälle, Klärschlämme und andere Abfälle zur Verfügung. Das gewonnene Gas soll zur Synthese von Methanol, zur Aufbereitung des REA-Gipses aus der Rauchgasreinigung der beiden neuen 800 MW-Blöcke am Standort Schwarze Pumpe und zur Wärmegewinnung bzw. Verstromung für die Eigenversorgung genutzt werden [7]. Weitere Einzelheiten zum Verfahren der Vergasung werden im Rahmen dieser Veranstaltung von den Herren Schneider, Seifert und Buttler des Sekundärrohstoffverwertungszentrums vorgestellt. Mit der Nachrüstung des Kraftwerks Jänschwalde mit Rauchgasentschwefelungsanlagen als Voraussetzung für den Weiterbetrieb nach 1996 und durch den Neubau der bereits genannten zwei 800 MW-Blöcke am Standort Schwarze Pumpe fallen jährlich etwa 2 Mio t REA-Gips an. Die Baustoffindustrie hat die Verwertbarkeit dieser Gipse bestätigt und die Umsetzung eines ganzheitlichen, stofflichen Verwertungskonzeptes steht kurz vor dem Abschluß. Ein planerischer Konflikt zwischen den Zeiträumen der REA-Gipserzeugung und dessen Verwertung ist allerdings insofern gegeben, daß für die Kraftwerke eine Restlaufzeit von ca. 17 - 21 Jahren vorgesehen ist, die Verarbeitungskapazitäten der Baustoffindustrie aber mit Laufzeiten von mindestens 30 Jahren geplant werden. Aus wirtschaftlichen Gründen ist die Gipsverarbeitung auch dann noch notwendig, wenn die REA-Gipsproduktion bereits eingestellt ist.

Man hat sich daher zu der bisher nicht praktizierten Methode entschlossen, einen Teil des erzeugten REA-Gipses nicht unmittelbar der Verarbeitung zuzuführen, sondern in einem Gipsdepot am Standort Jänschwalde zu lagern und somit für eine längere Verarbeitung zu bevorraten. Damit wird die im Abschnitt 3 dargelegte Strategie der nachhaltigen Ab-

fallwirtschaft eindrucksvoll unterstrichen. Die genehmigungsrechtliche, planungstechnische und technische Umsetzung dieses Konzeptes wird gegenwärtig betrieben [8]. Der Vortrag der Herren Recker und Kahl von der VEAG auf dieser Tagung stellt Details des Konzeptes vor.

Das Land Brandenburg hat bereits 1991 mit der Erarbeitung des Abfallwirtschaftskonzeptes Berlin - Brandenburg eine Bilanzierung und Prognose des Sonderabfallaufkommens für 1995 und darüber hinaus bis zum Jahr 2000 vorgenommen. Im Ergebnis dessen entstand der vorläufige Abfallentsorgungsplan mit den Teilen Sonderabfällen und Siedlungsabfällen, in denen sowohl die erforderlichen Entsorgungskapazitäten als auch die Wege der Bereitstellung dieser Kapazitäten beschrieben sind. Die Entsorgungssicherheit in der Region Lausitz wird im wesentlichen durch den Weiterbetrieb bestehender Deponien nach entsprechender Ertüchtigung, durch den Neubau von Deponien für Siedlungsabfälle (Spremberg-Unterteschnitz, Jänschwalde), durch die Planung einer Sonderabfalldeponie (Kleinleipisch) und einer Deponie für Baurestmassen (Restloch Ackerstraße - Tagebau Meuro) gewährleistet.

Die Deponieertüchtigung ist eine wesentliche Maßnahme zur Nutzung bestehender Deponien über einen begrenzten Zeitraum und damit zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit. Sie kann und darf den Neubau von Deponien nicht ersetzen, weil die von der Deponie ausgehenden potentiellen oder realen Umweltbelastungen unter Berücksichtigung ökonomischer Kriterien lediglich vermindert werden. Die Anforderungen der TA Siedlungsabfall können in der Gesamtheit nicht erfüllt werden. Der entscheidende Beitrag der Deponieertüchtigung liegt jedoch im planmäßigen Abschluß, d.h. in der Endkonturierung und in der Oberflächenabdichtung der Deponie, mit dem die Gefährdung der Schutzgüter ausgeschlossen werden soll. Die Anforderungen an die Deponieertüchtigungen werden in enger Zusammenarbeit mit dem Landesumweltamt und standortbezogen durch nachträgliche Anordnungen festgelegt. Die Vorgehensweise und Instrumente des Landes Brandenburg beim Weiterbetrieb und beim planmäßigen Abschluß von Deponien können als beispielgebend für ähnliche Aufgaben in Deutschland angesehen werden [9].

## 5. Zusammenfassung

Im Beitrag wurde versucht, aus der Vielzahl der komplizierten Zusammenhänge, Probleme und Potentiale der Region Lausitz, einige wenige zu benennen, die die abfallwirtschaftliche Situation charakterisieren. Die Region wurde wesentlich durch den Braunkohlentagebau und die Energieerzeugung geprägt, die in einer besonderen Ambivalenz gleichzeitig die Probleme und die Potentiale der Abfallwirtschaft bil-

den. Die besonderen Potentiale der Region bestehen vor allem in einer sehr großen Ablagerungskapazität für mineralische Reststoffe und Abfälle geringer Belastungen, die auch anderen Regionen im Austausch zu anderer Entsorgungskapazität angeboten werden kann. Der Bergbau und die Energieerzeugung haben zur Konzentration von Wissen, Erfahrungen und technischen Lösungen in der Region geführt, die nicht nur zur Lösung der anstehenden bergbaulichen Sanierungsaufgaben, sondern auch der abfallwirtschaftlichen Aufgaben genutzt werden können und sollten. Die wirtschaftliche und strukturelle Entwicklung der Region ist eng mit der Bereitstellung und Nutzung von Entsorgungskapazitäten verbunden. Das abfallwirtschaftliche Leitbild der Region sollte die Entsorgungskapazitäten als Ressource für die künftige wirtschaftliche Entwicklung auffassen.

Eine Vielzahl der abwirtschaftlichen Maßnahmen, Planungen, Empfehlungen und Regelungen der Lausitz haben Vorbildwirkungen über die Grenzen des Landes Brandenburg hinaus. Es ist gelungen, trotz außerordentlich komplizierter Ausgangs- und Randbedingungen alle Voraussetzungen zur Gewährleistung der Entsorgungssicherheit und damit zur wirtschaftlichen Entwicklung der Region zu schaffen.

### Quellen:

- [1] DORNIER-GmbH: Abschlußbericht des FE-Vorhabens 10204057/02 im Auftrag des Umweltbundesamtes: "Ökologischer Sanierungs- und Entwicklungsplan Niederlausitz", Oktober 1993
- [2] KUPETZ, M.: Spezifische Abfallwirtschaftsprobleme in der Cottbuser Braunkohlenregion, in: Landesumweltamt Brandenburg, Berichte aus der Arbeit 1992, Teil 1: Wasser und Abfall, Potsdam 1993
- [3] Amtsblatt für Brandenburg, Ablagerung und Verwertung von Baurestmassen im Bergbau und auf ehemals bergbauliche genutzten Flächen, Nr. 61 vom 7. September 1994
- [4] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg: Vorläufiger Abfallentsorgungsplan für das Land Brandenburg, Teil Siedlungsabfälle und Teil Sonderabfälle Potsdam, Dezember 1992
- [5] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg: Abteilung Abfallwirtschaft, Altlasten, Bodenschutz Anfall und Entsorgung von Sonderabfällen im Land Brandenburg - Grundlegenden Daten, Tendenzen, Vorschläge - Potsdam 1993

- [6] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg: Empfehlungen zur Umsetzung der kalten Vorbehandlung von Restabfällen aus dem Siedlungsabfallbereich, Potsdam, April 1994
- [7] SCHNEIDER, J.; SEIFERT, W.; BUTTKER, B.: Reststoffverwertung in den Vergasungsanlagen der Lausitzer Braunkohle AG, Vortrag im Rahmen der Lausitzer Wissenschaftstage am 9. Juni 1994 in Cottbus
- [8] NOACK, K. und ZIMMER, B.: Verwertung von Braunkohlen-REA-Gips - ein neuer Weg in Brandenburg in: Landesumweltamt, Berichte aus der Arbeit 1993, Potsdam 1994
- [9] Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg: Empfehlungen zur Deponieplanung im Land Brandenburg, Potsdam, 1994

*Prof. Dr. Günter Busch  
Brandenburgische Technische Universität Cottbus  
Karl-Marx-Str. 17  
03044 Cottbus*

# Konzept der Braunkohlenwirtschaft zur Abfallverwertung und -entsorgung im Lausitzer Braunkohlegebiet, dargestellt am Beispiel der Lausitzer Umwelt- und Sanierung GmbH

Hubertus Mader, Lausitzer Umwelt- und Sanierung GmbH, Senftenberg

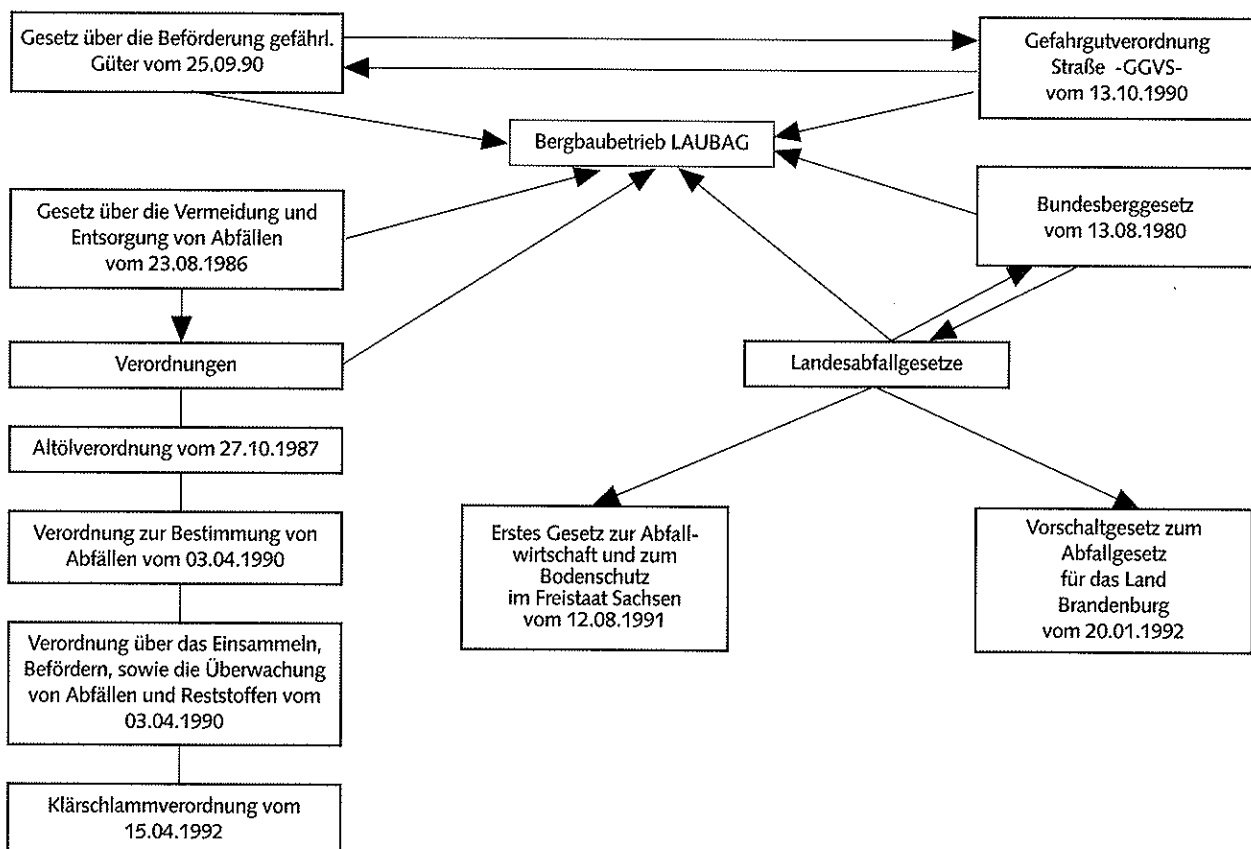
## 1. Einleitung

Mit der Bildung der Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG) wurde durch den Vorstand des Unternehmens von Anfang an großer Wert darauf gelegt, das im Vertrag zur Einheit Deutschlands festgelegte Gesetzeswerk auf dem Gebiet des Umweltschutzes und der Abfallwirtschaft mit hoher Präzision durchzusetzen. Das betrifft ganz besonders das per 01.07.1990 in den neuen Bundesländern in Kraft getretene Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen [1].

Die in diesem Gesetz und den dazugehörigen Verordnungen vorgegebenen Aufgaben zur Kontrolle der in der Industrie anfallenden Reststoffe und Ab-

fälle verlangten neue notwendige Regelungen innerhalb der Lausitzer Braunkohle AG, so zum Beispiel den Einsatz von Abfallbeauftragten, die Erarbeitung von Abfallwirtschaftskonzepten, eine umfassende Schulung der Mitarbeiter, das Anlegen eines umfangreichen Buchwerkes für die Nachweisführung und vieles andere mehr. Diese gesetzlichen Zuständigkeiten im Bergbaubetrieb können sie der nachfolgenden Übersicht entnehmen.

Gleichzeitig wurde erkannt, daß aufgrund der ausgedehnten Territorien der Tagebaue, des Rückganges der Rohkohleförderung und des damit verbundenen notwendigen Personalabbaus Möglichkeiten gegeben sind, sich über die dargestellten Verpflichtungen hinaus für eine neue Infrastruktur in der Lausitz zu



engagieren. Dazu muß gesagt werden, daß es sich bei der Region der Niederlausitz um ein Territorium handelt, das in der ehemaligen DDR zu den höchst industrialisierten Gebieten gehörte. Der nach 1989 einsetzende Strukturwandel, der Zusammenbruch ganzer Industriezweige und damit auch großer Stilllegungen im Tagebaubetrieb stellen nach wie vor eine große politische und ökologische Aufgabe für diese Region dar.

Diese Problemstellung bietet jedoch auch vielgestaltige Möglichkeiten des Neuanfangs, den es zu nutzen gilt und dem wir uns als Unternehmen stellen.

## 2. Unternehmensgründung und Firmenprofil

1992 wurde die Lausitzer Umwelt- und Sanierung GmbH (L.U.S. GmbH) gegründet. Innerhalb von zwei Jahren konnten in diesem Unternehmen ca. 150 Mitarbeitern, die ausnahmslos aus dem Bergbau kommen, feste Arbeitsplätze angeboten werden. Begonnen haben wir mit der Erfüllung dringender Arbeitsaufgaben, die akut anstehende Probleme lösten. Dies war uns nur möglich, da unsere Mitarbeiter ausschließlich hochqualifizierte Spezialisten aus dem Bergbaubetrieb sind. Bereits mit dem Instrumentarium Arbeitsbeschaffungsmaßnahme begann ein Großprojekt „Erarbeitung von Gefährdungsabschätzungen“. Darin kamen zeitweise bis zu 100 Geologen, Hydrologen, Bohrarbeiter und viele mehr zum Einsatz. Diese außerordentlich exakten Gefährdungsabschätzungen steckten den erforderlichen Handlungsbedarf bei den Konzepten zur Sanierung von Altlasten ab.

Aus diesen anfänglich erforderlichen Arbeiten wie Gefährdungsabschätzungen, Konzept- und Sanierungspläneerstellung hat sich das Profil unseres Unternehmens entwickelt. Die Erarbeitung von Sanierungskonzepten für alte Industriestandorte, Gefährdungsabschätzungen bei Altlastenverdachtsflächen, Aufarbeitung von Altlasten und der Neubau von sicheren Deponieanlagen stellen aber nur einen Teil unserer Arbeit dar.

Durch die L.U.S. GmbH werden neue Aufgabenfelder erschlossen, wie die Koordinierung von Abfallentsorgungsaktivitäten, Erarbeitung von Abfallwirtschaftskonzepten einschließlich der Vorbereitung, des Errichtens und des Betriebens von Abfallentsorgungsanlagen.

Das Unternehmen selbst konnte sich bereits an vielen Stellen engagieren und hat sich auch mit dem Erwerb von Anteilen der Bergbausanierung und Landschaftsgestaltung GmbH - Brandenburg für die Entwicklung der Region eingebracht, u.a. mit

- Erarbeitung von Sanierungskonzepten für die Braunkohlefeldgelandschaft, so z.B.
  - Projektmanagement bei der Sanierung der Brikettfabrik „Impuls“,

- Technologien für die Sanierung der Brikettfabriken „Brieske I“ und „Brieske II“,
- Sanierungskonzept für das Restloch „Heide VII“,
- Sanierungskonzept für die Tankstelle „Wiedemann“ in Großräschen,
- Altlastensanierung durch Errichtung und Betrieb einer mikrobiologischen Sanierungsanlage,
- Planung, Bau und Errichtung von Deponien bzw. Mitwirkung an großen Deponievorhaben gemeinsam mit anderen Unternehmen.

Im folgenden möchte ich einige ausgewählte Aufgaben der aus dem Bergbau hervorgegangenen ökologischen Problemstellungen veranschaulichen.

## 3. Umsetzung des Konzeptes anhand einiger ausgewählter Beispiele

### 3.1 Mikrobiologisches Bodensanierungszentrum im Tagebau Klettwitz-Nord

Wenn wir heute von Altlasten sprechen, so bilden die kontaminierten Böden in ehemaligen Industriegebieten einen wesentlichen Bestandteil. Hinzu kommen die Böden nach Umweltkatastrophen der heutigen Zeit. Mit Hilfe von Mikroben sind wir heute in der Lage, diese Kontamination abzubauen und die gereinigten Böden wieder in den Kreislauf der Natur einzufügen. Mit Hilfe von speziellen Bakterien erfolgt der Abbau der in den Böden enthaltenen Schadstoffe. Je nach Konzentration und Art der Schadstoffe erhält man am Ende des mikrobiologischen Abbauprozesses wieder Böden, welche vielfältig einsetzbar sind.

Bereits mit der Erstellung der DM-Eröffnungsbilanz für die Lausitzer Braunkohle AG machte sich eine umfassende Bewertung der ökologischen Altlasten des Unternehmens notwendig. Durch einen hohen Personal- und Kostenaufwand gelang es, eine sehr gute Übersicht, vor allem zu den Altlastenverdachtsflächen zu erhalten. Im Ergebnis erster Screeningprogramme, nachfolgender Befahrungen vor Ort, Befragungen und Auswertungen der ersten Gefährdungsabschätzungen war festzustellen, daß an einigen Standorten in der Lausitz stark MKW-belasteten Böden anzutreffen sind. Dies betraf insbesondere die vielen alten Öllager im Bereich der Brikettfabriken und Tagebaue, die betriebseigene Tankstellen, die über die gesamte Lausitz verteilt anzutreffen waren und bestimmte Gleisanlagen im Bereich von Tagebauen und Veredelungsbetrieben, die zum Teil über 60 bis 70 Jahre betrieben wurden.

Die Aussagen der exakten Gefährdungsabschätzungen ergaben, daß dringender Handlungsbedarf für die Sanierung von Böden besteht. Durch ein konstruktives Zusammenarbeiten zwischen dem Antragsteller und der Genehmigungsbehörde wurde unter

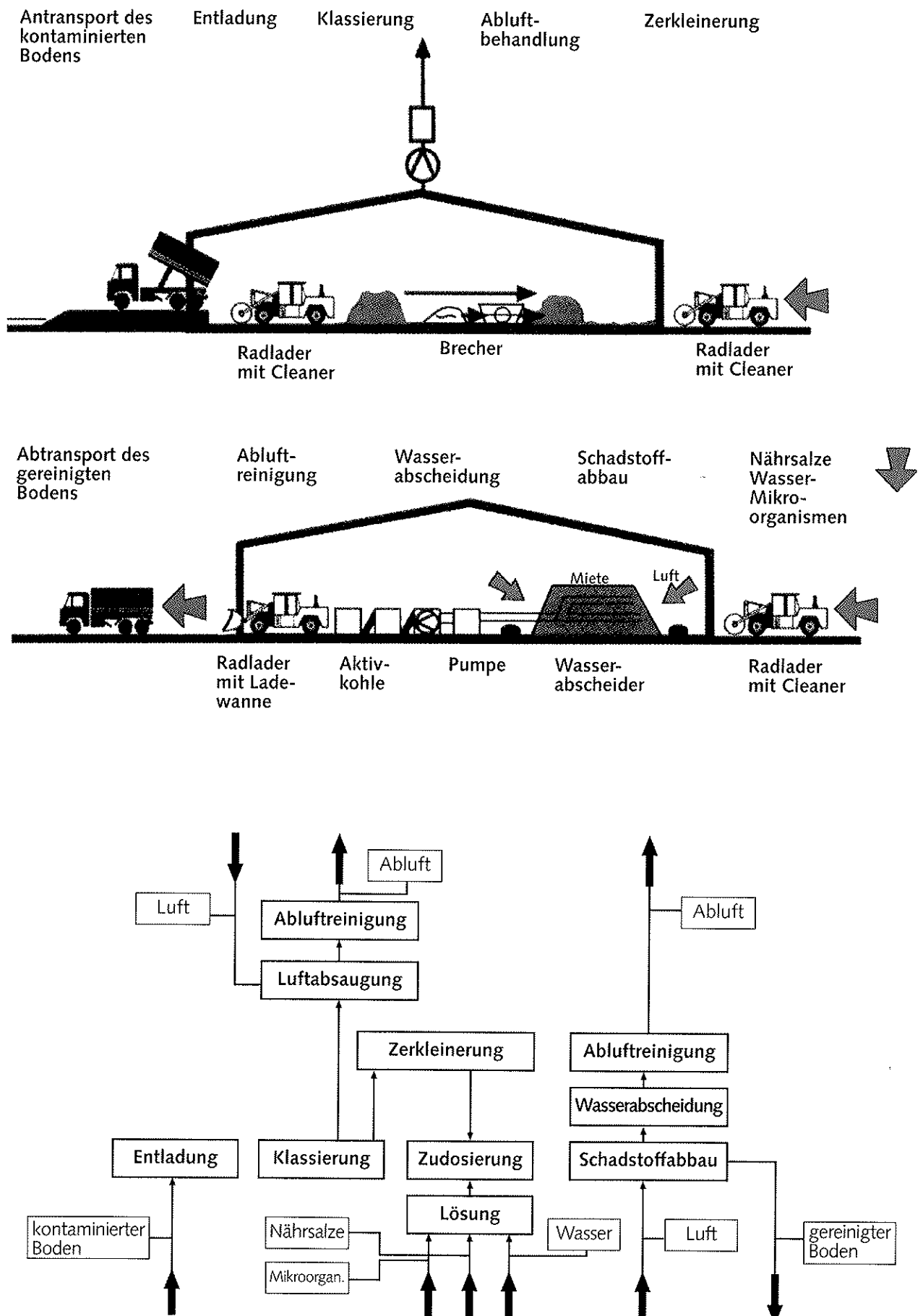


Bild 1: Verfahrenstechnologie einer mikrobiologischen Bodensanierungsanlage

Einbeziehung des Landesumweltamtes, den unteren Abfallwirtschaftsbehörden der Kreise und weiterer Träger öffentlicher Belange eine kurze Bearbeitungszeit erreicht. Entsprechend Bundesberggesetz trat als Antragsteller zum Verfahren die LAUBAG auf. Der Genehmigungsbescheid ging natürlich ebenfalls an dieses Unternehmen. Mit der Durchführung der Arbeiten vor Ort wurde die L.U.S. GmbH beauftragt.

Die Verfahrenstechnologie (Bild 1) der Bodensanierungsanlage wurde durch die Mitarbeiter der L.U.S. entwickelt [2]. Die zur Durchführung der Prozesse notwendige Technik wurde eigenverantwortlich eingekauft. Lediglich die dosiert zugeführten Mikroorganismen sind Know-how des Unternehmens Biolyssa Leipzig und werden über eine langfristige Vertragsvereinbarung erworben. In dieser Anlage dürfen nur verunreinigte Böden aus Brikettfabriken, Kraftwerken, Großkokereien und Tagesanlagen aus den zum Zeitpunkt dieser Genehmigungserteilung unter Bergaufsicht stehenden Betriebsflächen angenommen und verarbeitet werden. Der jährliche Durchsatz verunreinigter Böden in der mikrobiologischen Sanierungsanlage ist mit 11.550 t festgesetzt. Eine Erweiterung der Durchsatzmenge bedarf der Genehmigung des Bergamtes Senftenberg.

Nach Inbetriebnahme der Anlage (Bild 2), auf der Basis bergmännischer Betriebspläne, wurden bisher insgesamt 10.000 t belasteter Boden aufgearbeitet.



Bild 2:  
Mikrobiologische Bodensanierungsanlage

Zur Zeit sind alle Aufarbeitungshallen voll mit verunreinigtem Bodenaushub belegt. Die Aufarbeitungszeit beträgt je nach Witterungsbedingungen 8 bis 15 Wochen. Dabei zeigen die Erfahrungen, daß unter besonders günstigen klimatischen Bedingungen (hohe Temperaturen im Sommer und Zuführung von Sauerstoff/Berieselung mit Wasser) besonders günstige Abbauraten bei den Belastungsfällen entstehen. In der Anlage selbst wird jeder Belastungsfall getrennt gehalten, wöchentlich durch unser eigenes Labor kontrolliert und über ein Fremdlabor der Nachweis des Sanierungszieles vor der beginnenden Ausräumung der Bodenmassen erbracht.

### 3.2 Standorte für Deponien und Umlagerung von Altlasten

Bereits 1990 hat sich die damalige Bezirksverwaltungsbehörde Cottbus an die LAUBAG gewandt, um bei einem vorhandenen Müllnotstand in der Region, bei der Bereitstellung von Flächen, Unterstützung zu erhalten. Dies führte dazu, daß umfassende Untersuchungen auf diesem Gebiet des Bergbaus vorgenommen wurden.

#### „Millionenkippe“ im Tagebau Spreetal

Mit der vorgesehenen Entwicklung des Tagebaues Spreetal-Nord wurde die „Millionenkippe“ Ende der 80er Jahre in den Restschlauch des ehemaligen Tagebaues Spreetal teilweise „umgelagert“, d.h. einfach ohne Sortierung oder Aussonderung von Abfällen neu deponiert.

Durchgeführte Untersuchungen zeigten, daß bei Überkippen des Standortes die Gefahr der Belastung des Grundwassers durch die in dieser Deponie vorhandenen Altstoffe entstehen kann. Aus diesem Grund wurde in Abstimmung mit dem Bergamt Hoyerswerda und dem Staatlichen Fachamt in Bautzen die Umlagerung dieser Altdeponie zur Genehmigung vorbereitet und zur Realisierung beim Braunkohlesanierungsbüro Berlin beantragt.

Mitte des Jahres 1994 wurde mit dem Aufbau der neuen Deponie begonnen. Die Umlagerung soll 1995 vollzogen werden. Dabei werden belastete Stoffe an einen Deponiestandort, der nach TA-Siedlungsabfall gebaut wurde, transportiert und abgelagert. Durch die vorgesehene Abdeckung mit nachfolgender Rekultivierung erfolgt eine dem Stand der Technik entsprechende Einhausung der Schadstoffe.

Bei der Herstellung der Basisabdichtung wurden besonders gute Erfahrungen mittels Lausitzer Flaschenton gemacht. Dieser Ton wurde durch die L.U.S. GmbH im Tagebau Welzow gewonnen. Es kann davon ausgegangen werden, daß eine Mustertechnologie für den Deponiebau bei Nutzung der in der Lausitz vorhandenen einheimischen Rohstoffe entstanden ist. Der Standort „Millionenkippe“ bietet die Möglichkeit der Erweiterung bzw. des Ausbaus.

#### Sonderabfalldeponie „Südbrandenburg“

Eingedenk der Tatsache, daß die Industrie der Region auch mit der planmäßigen Entsorgung oder Verwertung der bei der Produktion anfallenden Abfälle einhergehen muß, wurden gemeinsam durch die BASF Schwarzheide GmbH und die L.U.S. GmbH bereits 1993 erste Untersuchungen zum Aufbau einer Sonderabfalldeponie für die Region Südbrandenburg vorgenommen. Dies führte dazu, daß im Februar 1994 der Antrag auf Raumordnung gestellt werden konnte.

Durch eine ausgezeichnete Arbeit der beteiligten Träger öffentlicher Belange, des Landesumweltam-

tes Brandenburg, des Oberbergamtes des Landes Brandenburg und des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung (MUNR) konnte im Januar 1995 der Raumordnungsbeschuß erteilt werden [3]. Seitens des Antragstellers, der BASF Schwarzheide und der L.U.S. GmbH, wurden große Anstrengungen unternommen, um den Nachweis der Eignung von Kippenstandorten für Deponievorhaben zu erbringen. Eine wesentliche Unterstützung für diesen Prozeß war das Merkblatt für die „Errichtung von Deponien auf Kippenflächen“ des MUNR [4].

Auf dem vorgesehenen Deponiestandort wurde ein Pyramidenstumpf von ca. 100.000 t Kies als technisches Bauwerk (Bild 3) aufgebracht. Über Horizontal- und Vertikalinklinometer konnte in einem 144 Tage-Versuch die bei dieser Belastung sich echt ergebenden Setzungsbeträge gemessen werden. Dabei war festzustellen, daß die gemessenen Ergebnisse sehr gut mit den theoretisch errechneten Beträgen übereinstimmen.



Bild 3:  
Pyramidenstumpf als technisches Bauwerk

Die Antragsteller (BASF/L.U.S.GmbH) erarbeiten zur Zeit in einem gemeinsamen Projektteam die Unterlagen für den Planfeststellungsantrag, um im kommenden Jahr die Deponie errichten zu können.

#### Siedlungsabfalldeponie Spremberg

Gemäß Landesabfallentsorgungsplan Teil Siedlungsabfälle ist langfristig im Land Brandenburg die Siedlungsabfallentsorgung auf neu zu errichtenden Deponien sicherzustellen. Durch eine Standortsuche, eine vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung dreier Standorte wurde in einem Raumordnungsverfahren die Eignung des Standortes Spremberg im Tagebau ermittelt und bestätigt. Die landesplanerische Stellungnahme wurde im Mai 1994 durch das Ministerium Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg erarbeitet [5].

Der Standort befindet sich auf ehemaligen Kippen Gelände (Bild 4). Die daraus resultierende spezielle Problematik soll an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden. Sie ist umfangreich gutachterlich untersucht und wurde auf den geotechnischen Seminaren des



Bild 4:  
Deponiestandort Spremberg

Landesumweltamtes und in der Fachöffentlichkeit erörtert.

Das Deponiekonzept wurde von der L.U.S. angefertigt. Desweiteren hat sich die L.U.S. als Hauptplaner für die technisch-betriebstechnischen Einrichtungen beworben. Für den Fall des Zuschlages setzt sich die L.U.S. ein enggefaßtes Zeitregime. Ziel wäre es, schon Ende 1996 Siedlungsabfall auf dieser Deponie einzulagern.

#### Abfallentsorgungsanlage Tagebau Meuro/Restloch Ackerstraße

Durch die sich ständig erweiternde Bautätigkeit, den Rückbau der Braunkohletagebaue und den Abriß alter Industrieanlagen fallen große Mengen an verwertbaren und recycelfähigen Stoffen an. Mit der Verkipfung von unbelasteten Erdaushub in Tagebaurestlöcher werden setzungsfließgefährdete Böschungen stabilisiert (siehe auch Beitrag von Herrn Rosenstengel in diesem Band). Die wiedereinsatzbaren Wertstoffe aus der Bauschutt- und Betonschwellenverwertung werden zum Wegebau in den Tagebauen, in der Rekultivierung sowie im Deponiebau eingesetzt. Bauschuttrecyclate bieten eine vernünftige Alternative zu Natursteinen und helfen so, natürliche Ressourcen zu schonen.

Trotz aller Fortschritte der neuen Technologien der Industrie wird es immer Reststoffe und Abfälle geben, die abgelagert werden müssen. Das geschieht auf Deponien, die nach zukunftsweisenden Gesichtspunkten geplant und gebaut werden.

Ein besonderes Problem in der Region ist die umweltgerechte Entsorgung von Baurestmassen/Baubrißmassen aus stillgelegten industriellen Großobjekten, genannt seien die Asbestzementeinbauten aus den Kühltürmen der Kraftwerke, Brikettfabriken (Bild 5), Kokereien, Tagesanlagen von Tagebauen und in Zukunft auch die stillzulegenden Großkraftwerke. Soweit die Baurestmassen recycelfähig sind, wird dies natürlich getan. Es wird aber mit ca. 30% nicht recycelfähigem Material gerechnet, das auf Deponien abzulagern ist.



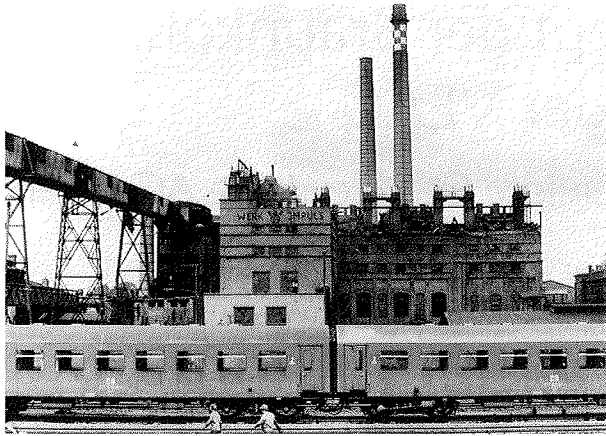


Bild 5:  
Ehemalige Brikettfabrik „Impuls“ am Bahnhof Senftenberg

Da die Siedlungsabfalldeponien die großen Mengen nicht aufnehmen können und dies entsorgungspolitisch auch nicht sollen, wird seit zwei Jahren die Neuerrichtung einer Bauschuttdeponie Ackerstraße im Tagebau Meuro geplant.

Nicht geplant ist, auf dieser Deponie kleine Mengen bzw. die Bauabrißmassen aus dem kommunalen Bereich abzulagern. Gegenwärtig läuft seit November 1994 der Antrag auf Genehmigung zur Errichtung und zum Betreiben der Abfallentsorgungsanlage nach dem Abfallgesetz § 7 in Verbindung mit dem Investitionserleichterungsgesetz beim Oberbergamt des Landes Brandenburg in Cottbus.

### 3.3 Nutzung von alten Industriestandorten für neue Abfallwirtschaft

Die Lausitz verfügt über umfangreiche verkehrsmäßig erschlossene Altindustriestandorte, wo Altanlagen, Lagerhallen und Umschlagvorrichtungen zur Verfügung stehen, die ohne aufwendige Planfeststellungsverfahren zur Reststoff- und Abfallverwertung genutzt werden können. Ich denke dabei an Recyclinghöfe, Bauschuttrecycling und vieles andere mehr.

Für die Sanierungsgesellschaften stehen schon aus den stillgelegten Tagebaubetrieben qualifiziertes Personal, wie Zugmaschinenfahrer, Gerätemaschinen, Schlosser und Transportarbeiter zur Verfügung. Wissenschaftliche Forschungsarbeiten der Fakultät Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik (Fachbereich an der TU Cottbus) können entstehende Reststoff- und Abfallverwertungsanlagen fachlich begleiten und unterstützen. Diese Kombination entsorgungsrelevanter Kapazitäten muß im Sinne einer ökologisch vorbildlichen Kreislaufwirtschaft genutzt werden.

## 4. Zusammenfassung

Mit den vorliegenden Ausführungen soll bewiesen werden, daß unter Nutzung der umfangreichen

Flächen des Braunkohlebergbaues und des in diesem Industriezweig vorhandenen Arbeitskräftepotentials (Geologen, Hydrologen, Bergingenieure, gut ausgebildete Facharbeiter) und weiteren natürlichen Ressourcen eine sinnvolle Abfallverwertung und Entsorgung möglich ist.

Dazu ist grundsätzlich ein abgestimmtes Vorgehen der Bergbaubetriebe, der potentiellen Nutzer derartiger Flächen, der Berg- und Oberbergämter, der Umwelt- und Umweltfachämter und auch der Umweltschützer notwendig.

Die bisher in der Lausitz auf diesem Gebiet erreichten Ergebnisse lassen die Hoffnung zu, daß neben dem Rückgang der bergmännischen Produktion auch eine gesicherte Entwicklung auf dem Gebiet der Entsorgung und des Umweltschutzes Arbeitsplätze für die Region schaffen und einen kleinen Beitrag bei der Umgestaltung der Lausitz leisten kann.

Es muß uns gelingen, Lausitzer Unternehmen im Entsorgungs- und Verwertungsmarkt zu etablieren, d.h. unsere Kapazitäten reichen gegenwärtig nur zur Verwertung von Bauschutt. Anlagen zur kalten Vorbehandlung, Kompostierung, Recycling und Verwertung von Reststoffen und Abfällen sowie Bodensanierungsanlagen sind noch zu planen und aufzubauen.

### Quellen:

- [1] Gesetz über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallgesetz - AbfG) vom 27. August 1986 (BGBl. I S. 1410 und S. 1501 zuletzt geändert am 30. September 1994 BGBl. I 1994, S. 2771
- [2] Genehmigungsbescheid nach §§ 4,6 und 19 des Bundes -Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) des Oberbergamtes des Landes Brandenburg vom 27.04.1994
- [3] Landesplanerische Beurteilung zum Abschluß des Raumordnungsverfahrens für das Vorhaben Sonderabfalldeponie Südbrandenburg am beantragten Standort Kleinleipisch im Landkreis Elbe-Elster vom MUNR des Landes Brandenburg vom 18.01.1995
- [4] Merkblatt für die Errichtung von Deponien auf Kippenflächen des Braunkohlebergbaus vom MUNR des Landes Brandenburg, Ausgabe 1993
- [5] Landesplanerische Beurteilung zum Abschluß des Raumordnungsverfahrens für das Vorhaben Deponie Spremberg am beantragten Standort rückwärtiger Tagebau Welzow-Süd vom 02.05.1994

Dipl.-Ing. Hubertus Mader  
Lausitzer Umwelt- und Sanierung GmbH  
(L.U.S. GmbH)  
Knappenstraße 1  
01968 Senftenberg

# Das Verwertungskonzept der Braunkohlen- REA-Gipse der VEAG

Michael Recker; Dieter Kahl, Vereinigte Energiewerke AG Berlin

## 1. REA-Gips als Folgeprodukt der Rauchgasentschwefelung

Die Rauchgasentschwefelung bei Kraftwerken mit großen Rauchgasvolumenströmen erfolgt nahezu ausschließlich nach dem Kalk- bzw. Kalksteinnaßwaschverfahren. Dieses Verfahren ist bei Stein- und Braunkohlenkraftwerken bis zu großen Blockeinheiten langjährig erprobt und war für die Nachrüstung der vorhandenen 500-MW-Blöcke und den Neubau von 800-MW-Blöcken der VEAG ohne Alternative. Als Reaktionsprodukt des Schwefeldioxid  $\text{SO}_2$  mit dem Calcium (Ca) der Waschlösung entsteht Calciumsulfat ( $\text{CaSO}_4$  [Gips]). Dieser Stoff ist chemisch identisch mit dem in der Natur vorkommenden und bereits seit mehr als 4000 Jahren zum Bauen benutzten Stoff. Die bei der Rauchgasentschwefelung anfallenden Gipsmengen (REA-Gips) sind beachtlich und stellen eine wirtschaftlich bedeutungsvolle Ressource dar. Bislang fallen in westdeutschen Kraftwerken etwa 3,4 Mio t/a REA-Gips an (2,2 Mio t/a in Steinkohlen-, 1,2 Mio t/a in Braunkohlekraftwerken). Mit der Modernisierung und dem Neubau von Kraftwerken in Ostdeutschland kommt ab etwa dem Jahre 2005 eine Menge von etwa 3,5 Mio t/a, vorwiegend aus Braunkohlenkraftwerken, hinzu. Der Hauptanteil davon entsteht in Kraftwerken der VEAG als dem maßgeblichen Betreiber im Osten Deutschlands. Dabei ist zu berücksichtigen, daß infolge des relativ hohen Schwefelgehaltes der Kohle auch spezifisch höhere Gipsanfallmengen zu verzeichnen sind. Die VEAG wird sich mit ca. 3,0 Mio t ab dem Jahr 2005 zum größten Produzenten von synthetischem Gips in Deutschland (Bild 1) entwickeln.

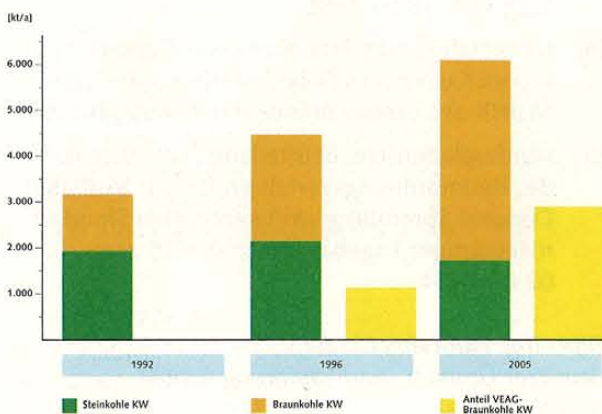


Bild 1: Anfall REA-Gips in der Bundesrepublik Deutschland - Anteil der VEAG

wickeln. Bild 2 zeigt, daß der ebenfalls wachsende Gipsverbrauch in Deutschland zunehmend durch REA-Gips gedeckt werden kann.

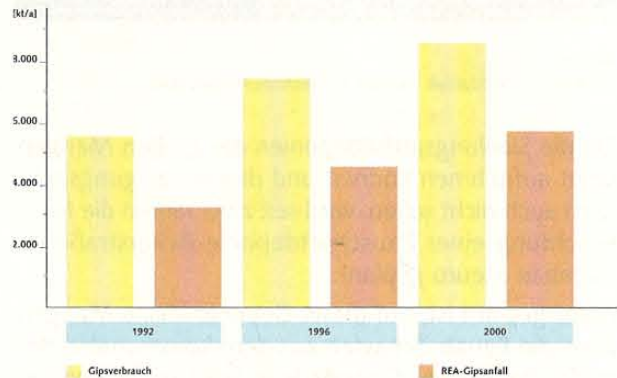


Bild 2: Gipsverbrauch und REA-Gipsanfall in der Bundesrepublik Deutschland

## 2. Qualitätseigenschaften des REA-Gipses

In der Natur kommt Gips als Calciumsulfat-Dihydrat ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) oder Anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ) in Form eines mittelharten Gesteins vor. Der REA-Gips liegt ausschließlich in der Form  $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$  als feinteiliger Stoff mit einem Feuchtigkeitsgehalt von ca. 10% vor. Während Naturgips bzw. -anhydrit etwa 20% Beimengungen enthält und entstehungsgeschichtlich bedingt auch sehr inhomogen sein kann, so hat REA-Gips eine Reinheit von  $\geq 95\%$  und ist in seiner Zusammensetzung sehr homogen. Um allen Diskussionen über die Qualität des REA-Gipses als „Produkt der Rauchgasreinigung“ vorzubeugen, wurde bereits im Jahre 1988 der als „Beckert-Studie“ bekannte Gutachterliche Vergleich von Naturgipsen mit REA-Gipsen angestellt [1]. Damit waren etwaige Bedenken hinsichtlich Umweltbelastungen im gesamten Nutzungskreislauf des Stoffes von der Herstellung bis zur Entsorgung bzw. dem Recycling ausgeräumt.

Trotz der insgesamt hohen Reinheit der REA-Gipse können stoff- und prozeßbedingte Einflüsse zu für die weitere Verwendung negativen Eigenschaften führen. Bedingt durch Reststaubgehalte im Rauchgas und darin enthaltenen stark pigmentierenden Eisenoxidverbindungen beispielsweise kann die Farbe des Gipses von der Idealvorstellung eines weißen Gipses abweichen. Insbesondere bei Braunkohlen-REA-Gipsen war dies anfänglich ein Problem. Heute

werden auch bei Braunkohlenkraftwerken Gipsqualitäten erreicht, die sich von denen der Steinkohlenkraftwerke nicht unterscheiden. Durch eine Rauchgasentstaubung mit sehr geringen Reststaubgehalten und durch eine mehrstufige Aufbereitung der Gips suspension (Feinteilausschleusung genannt) kann dies erreicht werden.

Mit den Genehmigungsbescheiden nach Bundes-Immissionsschutzgesetz für die Nachrüstung und den Neubau von Kraftwerken wurde die VEAG als erster Kraftwerksbetreiber in Deutschland in Nebenbestimmungen beauftragt, einen REA-Gips von grundsätzlich verwertbarer Qualität zu produzieren und sich um eine maximale direkte Verwertung des Gipses zu bemühen. Darüber hinaus wurde behördlicherseits festgelegt, daß nicht sofort verwertbarer Gips umweltverträglich so abzulagern ist, daß er für eine spätere Nutzung als Rohstoff verfügbar bleibt. Damit wurde die Grundpflicht nach Vermeidung bzw. Verwertung von Reststoffen gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz § 5 Abs. 1 Nr. 3 in einer höheren Qualität umgesetzt. Der Kraftwerksbetreiber hat sich dieser Forderung gestellt. Über die Umsetzung durch die VEAG wird im weiteren Verlauf berichtet.

Die in einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe erarbeitete Musterverwaltungsvorschrift zur allgemeinen Umsetzung der genannten Grundpflicht zur Reststoffvermeidung/-verwertung wird für Durchsetzung und Akzeptanz, auch der REA-Gips-Verwertung, hilfreich sein. Dem entgegen steht nach unserer Meinung die mit der Verabschiedung der 5. Novelle zum Abfallgesetz (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) durch Bundestag und Bundesrat erfolgte Neufassung des erwähnten § 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, wonach beim Kraftwerksprozeß entstehende Stoffe per Gesetz zu Abfällen „abqualifiziert“ werden, obwohl, wie am Beispiel REA-Gips erläutert, auf der Basis der behördlichen Genehmigung ein verwertbarer Stoff mit bestimmten Qualitätseigenschaften produziert wird, der auch, wie weiterhin dargelegt wird, einen Markt besitzt. Die Bedenken der Gipsindustrie, daß daraus Akzeptanzprobleme beim Verbraucher entstehen können, sind durchaus verständlich.

### 3. Verarbeitung von REA-Gips zu Gips-Baustoffen

Im Rahmen der Planungsphase des Programmes der Modernisierung und des Neubaus von Kraftwerken hat die VEAG auch die Absatzchancen von REA-Gips untersuchen lassen [2]. Danach wurde für das Jahr 2000 ein Absatz von 1,9 Mio t REA-Gips in Ostdeutschland prognostiziert; wie den weiteren Ausführungen zu entnehmen ist, eher eine vorsichtige Einschätzung.

Um jedoch die Gipsindustrie zu veranlassen, an den Kraftwerksstandorten oder in deren Nähe umfangreiche Investitionen zum Aufbau von Fabriken zur Herstellung von Gipsbaustoffen zu tätigen, bedurfte es eines praktischen Nachweises der Eignung des künftig entstehenden REA-Gipses. Immerhin gehen die spezifischen brennstoffbedingten Eigenschaften der Rauchgase sowie die der verfügbaren und zur Entschwefelung eingesetzten Kalk- bzw. Kalksteinsorten über den Prozeß in das Endprodukt Gips ein. Durch die VEAG wurde diese Aufgabe durch den Betrieb einer Pilotanlage an zwei Kraftwerksstandorten gelöst. Der auf diesem Wege produzierte Gips konnte in seiner Qualität beurteilt (Tabelle) und seine Verarbeitbarkeit in praktischen Untersuchungen im Labor- und Technikumsmaßstab bei der Gipsindustrie geprüft und nachgewiesen werden.

Tab. 1: Anforderungen der Gipsindustrie an die REA - Gips - Qualität

Eigenschaft		Anforderung
freie Feuchtigkeit	M.-%	≤ 10
CaSO <sub>4</sub> * 2H <sub>2</sub> O	M.-%	≤ 95
MgO wasserlöslich	M.-%	≤ 0,1
Chlorid	M.-%	≤ 0,01
Na <sub>2</sub> O	M.-%	≤ 0,06
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	M.-%	≤ 0,25
pH-Wert		5 bis 9
Farbe		weiß
Geruch		neutral
toxische Bestandteile		keine

So wurde bereits vor Fertigstellung der betreffenden Rauchgasentschwefelungsanlagen bzw. Kraftwerke nachgewiesen, daß der bei der VEAG zu erwartende REA-Gips zur Herstellung folgender Produkte grundsätzlich und ohne Einschränkung geeignet ist:

- Gipskartonplatten,
- Gipsvollwandplatten,
- Putzgipse,
- Anhydrit als Bindemittel für Fließestrich,
- Alpha-Halbhydrat-Gips zur Herstellung von Spezialgipsen und für Produkte der Bauchemie.

Besonders hingewiesen werden soll auf die wirtschaftliche Herstellung von technischem Anhydrit aus REA-Gips. Das speziell dazu entwickelte Verfahren ist 1993 erstmals in einer Prototypanlage realisiert worden und hat sich bisher gut bewährt. Gerade für das Marktsegment „Fließestrich“ werden wegen des enormen Produktivitätssteigerungspotentials im Fußbodenbau überproportionale Steigerungen der Nachfrage erwartet.

Nach anfänglichem Zögern ist es gelungen, mit führenden Unternehmen der deutschen bzw. international organisierten Gipsindustrie Verträge zur Ansiedlung neuer Produktionsstätten für Gipsbaustoffe abzuschließen. Die VEAG hat diesen Prozeß durch Bereitstellung der erforderlichen Grundstücke und Einordnung in die vorhandene Infrastruktur unterstützt. So werden 1,7 Mio t REA-Gips der drei Kraftwerke Jänschwalde, Boxberg und Schwarze Pumpe in sechs neu errichteten Produktionsanlagen künftig verarbeitet. Hervorgehoben werden soll weiterhin, daß dadurch allein mehr als 500 Dauerarbeitsplätze geschaffen werden und indirekt über Dienstleistungsaufträge in der Region etwa eine gleiche Anzahl entstehen. Ein Grund für die „Ansiedlungsfreudigkeit“ der Gipsindustrie neben der guten Gipsqualität war der vorhandene und weiterhin erwartete Zuwachs in der Baubranche in Ostdeutschland, insbesondere in und um die künftige Hauptstadt Berlin.

#### 4. Zwischenlagerung von REA-Gips und Vollentsorgung der Kraftwerke

Durch Inbetriebnahme von REA's bzw. neuen Kraftwerken fallen schlagartig große Gipsmengen an, die, wie ursprünglich angenommen, nicht oder erst nach einer längeren Entwicklungszeit Aufnahme im Markt finden können. Da die Erhaltung des Gipses als nutzungsfähige Rohstoffressource behördlicherseits verfügt wurde, hat sich die VEAG gemeinsam mit der LAUBAG um entsprechende umweltverträgliche und wirtschaftlich tragbare Lösungen zur wiedergewinnbaren Gipsablagerung bemüht. Das gutachterlich gestützte Konzept sieht vor, den Gips oberhalb des vorhandenen bzw. später zu erwartenden Grundwasserhorizontes im Bereich verfüllter Tagebauflächen abzulagern, um zusätzliche Flächeninanspruchnahme zu vermeiden. Der Antransport erfolgt schienengebunden, die Aufhaltung mittels Absetzer (Bild 3). Infolge der Liegezeit von etwa 20 Jahren ist es erforderlich, daß das Gipsdepot in das Rekultivierungskonzept der Bergbaufolgelandschaft einbezogen wird. Das betrifft sowohl die Reliefgestaltung wie auch eine Zwischenbegrünung. Zu beachten ist

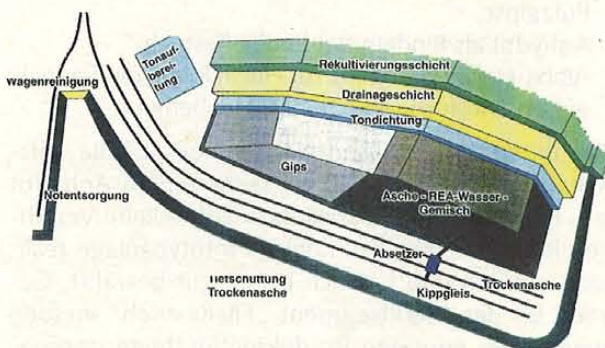


Bild 3:  
Rea-Gipsdepot

der Rückbau des Gipses und die danach erfolgende endgültige Rekultivierung dieses Geländeteiles.

Im Bereich des nachgerüsteten und damit in seiner Lebensdauer begrenzten Kraftwerkes Jänschwalde ist das Anlegen eines Gipsdepots eine Forderung der Gipsindustrie, die für einen wirtschaftlichen Betrieb ihrer Fabrikationsanlagen unter Berücksichtigung des Aufbaues und der Erschließung eines Marktes eine Verfügbarkeit der Rohstoffressource von etwa 30 Jahren als notwendig erachtet.

Bei der Verarbeitung im Kraftwerk anfallender REA-Gipse ist ferner zu beachten, daß eine Vollentsorgung Voraussetzung eines stabilen Kraftwerksbetriebes ist. Die genau anfallende Gipsmenge wird schließlich durch den Stromabsatz und die Brennstoffeigenschaften (Schwefelgehalt, Heizwert) bestimmt und bewegt sich daher in einem gewissen Toleranzbereich. Die Gipsindustrie hingegen verlangt Liefergarantien, um die Wirtschaftlichkeit ihrer Produktion zu sichern. Dort, wo ein Gipsdepot wie im Falle Kraftwerk Jänschwalde betrieben werden muß, ist die Vollentsorgung gewährleistet. Ein anderer Weg ist die Pufferung bestimmter Gipsmengen in Rohstofflagern, die durch die Gipsverarbeiter am Standort ihrer Produktionsanlagen angelegt werden und beispielsweise jahreszeitlich bzw. saisonal bedingte Differenzen zwischen Anfall und Verarbeitung ausgleichen. Aus wirtschaftlichen Gründen können dies jedoch nur Freilager sein, deren umweltverträglicher Betrieb, wie vorhandene Objekte beweisen, gesichert werden kann.

#### 5. Zusammenfassung

Mit der Modernisierung vorhandener und der Errichtung neuer Kraftwerke in Ostdeutschland wird sich die bei der Rauchgasentschwefelung anfallende Menge an REA-Gips wesentlich erhöhen. Der VEAG wurde dabei behördlicherseits die Auflage erteilt, den Gips grundsätzlich in einer verwertbaren Qualität herzustellen, einen möglichst hohen Anteil sofort verwerten zu lassen und die Restmengen umweltverträglich und rückgewinnbar für eine spätere Nutzung abzulagern. Die VEAG hat sich um eine Umsetzung dieser in so umfassender Form erstmals einem Energieversorgungsunternehmen in Deutschland erteilten Auflagen bemüht. Die Gipsqualität zur Verarbeitung wurde im Rahmen des Betriebes einer Pilotanlage nachgewiesen. Somit war es möglich, Verträge mit den Unternehmen der Gipsbranche zur Ansiedlung von Fabrikationsanlagen an den Kraftwerksstandorten abzuschließen. Die Produktionsanlagen für Gipsbaustoffe werden zeitgleich mit den Kraftwerken errichtet und in Betrieb genommen.

Eine Zwischenlagerung von Gips in einem Langzeitdepot ist dort erforderlich, wo der gesicherte Betrieb modernisierter Kraftwerke kürzer ist als die von der Gipsindustrie als wirtschaftlich notwendig erachtete

Verfügbarkeitsdauer der Rohstoffbasis. Der erwartete Zuwachs der Nachfrage nach Bauleistungen in Ostdeutschland einschließlich Berlin waren ein wesentlicher Grund für eine massive Ansiedlungspolitik der Gipsindustrie.

Die Vollentsorgung der Kraftwerke verlangt auch Flexibilität auf seiten der Gipsindustrie. Zumindest muß durch Pufferung bestimmter, im Verlauf eines Jahres zu verarbeitender Gipsmengen eine Entkopplung von Kraftwerk und Gipsfabrik erreicht werden.

Die VEAG hat mit der Umsetzung des Gipsverwertungskonzeptes bewiesen, wie Kreislaufwirtschaft praktisch zu organisieren ist. Um so weniger verständlich ist, daß staatlicherseits durch die undifferenzierte Betrachtungsweise, wonach alle bisher „Reststoffe“ genannten anfallenden Produkte (auch wie im Falle des REA-Gipses mit gesteuerter und überwachter Qualität) künftig gemäß der dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz angepaßten § 5 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes „Abfälle“ werden. Für die Akzeptanz von Produkten aus REA-Gips könnte dies durchaus kontraproduktiv sein.

#### Quellen:

- [1] BECKERT, J.; EINBRODT, H.J.; FISCHER, M.: Bericht und Gutachterliche Stellungnahme über „Untersuchungen zur gesundheitlichen Beurteilung von Naturgips und REA-Gips aus Kohlekraftwerken im Hinblick auf deren Verwendung zur Herstellung von Baustoffen“, 1988
- [2] BISCHOFF, R.; BEYER, L.; BIEHLER, W.: Marktstudie zur Verwertung von REA-Gips aus der Rauchgasentschwefelung von Kohlekraftwerken - Eine Untersuchung der PROGNO AG, Basel im Auftrag der VEAG Vereinigte Energiewerke AG, Berlin Basel, März 1992

*Dr.-Ing. Michael Recker  
Dr.-Ing. Dieter Kahl  
VEAG Berlin  
Allee der Kosmonauten 29  
12681 Berlin*

# Lausitzer Braunkohlen-REA-Gipse und ihre Bedeutung für die Naturgipssubstitution im Südharz

## – Posterbeitrag –

Friedhart Knolle, B.U.N.D. Landesverband Niedersachsen, Hannover

Michael Brust, B.U.N.D. Landesverband Thüringen, Sondershausen

### 1. Südharzer Gipskarstlandschaft

Es ist immer noch weithin unbekannt, daß die Herstellung und der Vertrieb von Naturgipsprodukten gravierende Umweltprobleme in den Gipsabbaugebieten hervorruft. Dies gilt insbesondere für den Südharzer Gipskarst.

Das bedeutendste Gipsabbaugebiet Mitteleuropas ist das Südharzvorland in den Bundesländern Sach-

sen-Anhalt, Thüringen und Niedersachsen. Es besteht Einvernehmen darüber, daß die Südharzer Gipskarstlandschaft unter geowissenschaftlichen und vegetationskundlichen Gesichtspunkten einmalig in Mitteleuropa ist [1], [4]. Aufgrund dieser Biopvalenz ist die Ausweisung eines Biosphärenreservates geplant (Bild 1) [6].

Der Abbau von Gips führt im Südharzvorland zur Zerstörung der ursprünglichen Landschaft, die, auch

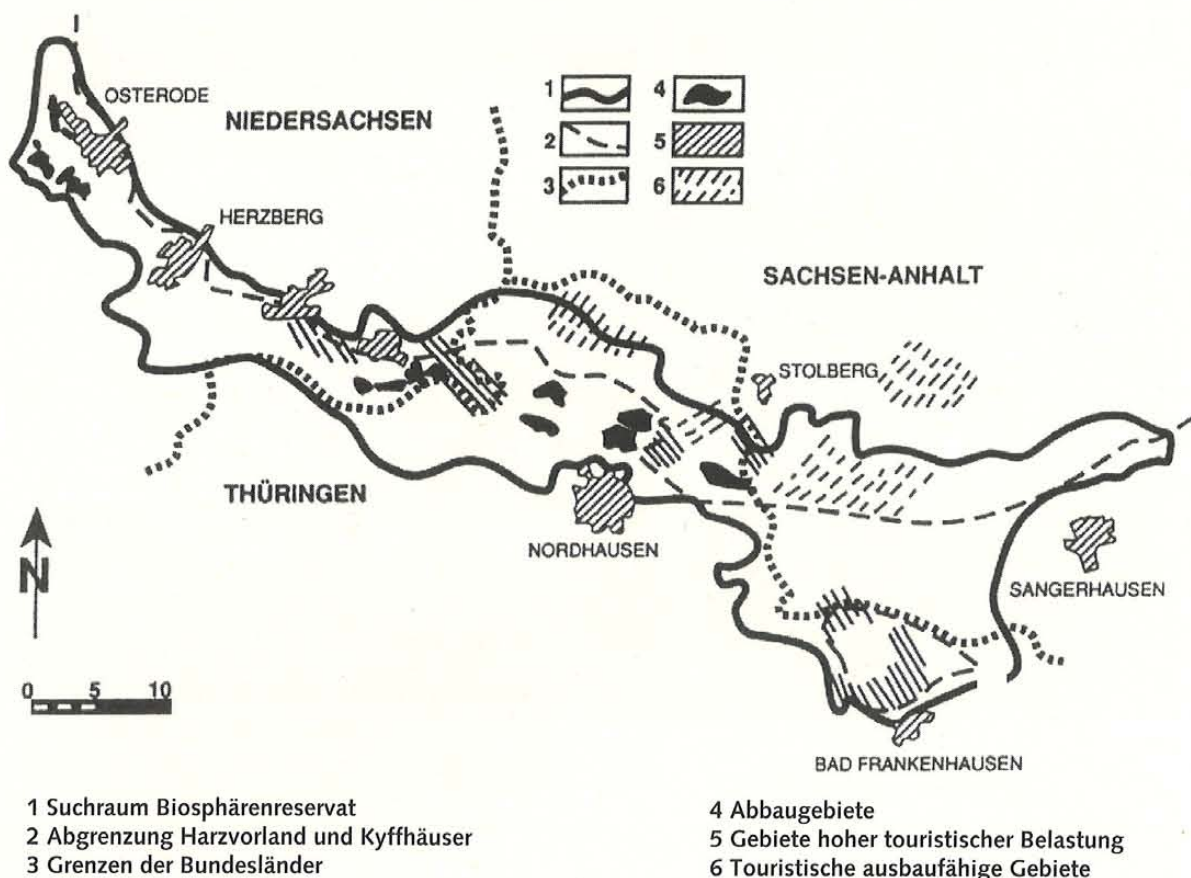
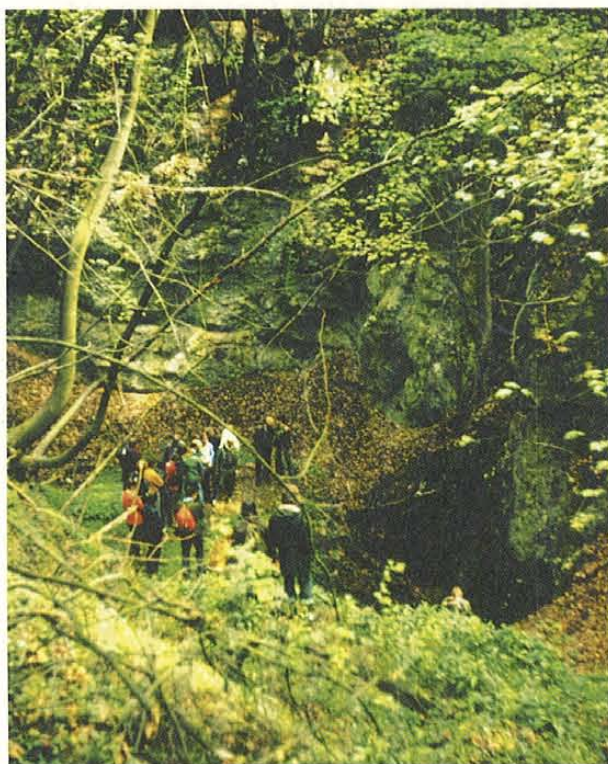


Bild 1:  
Übersicht der Südharzlandschaft und des geplanten Biosphärenreservates Südharz

nach Stilllegung des Abbaus, nicht wieder rückgängig gemacht werden kann. Praktisch sämtliche Abbaugebiete haben einen hohen Naturschutzwert. Unberührte Gipskarstlandschaften (Bild 2 und 3) sind inzwischen von extrem großer Seltenheit.



**Bild 2:**  
„Leben auf Gips“ im Südharz - Kuhschelle *Palustilla vulgaris*  
(Foto Kupetz, Cottbus)



**Bild 3:**  
Gipskarst - Buchenwald am Alten Stolberg bei Uftrungen  
(Foto Kupetz, Cottbus)

Nachdem die Südharzer Gipskarstlandschaft nicht mehr durch eine Staatsgrenze geteilt ist, konnte sie wieder im Zusammenhang untersucht werden. Die Teilnehmer einer ersten länderübergreifenden Tagung zu Problemen des Schutzes, der Pflege und Entwicklung der Karstlandschaft kamen zu dem Er-

gebnis, daß alle dort anstehenden mineralischen Rohstoffe, soweit ihre Vorkommen aus Gründen des Naturschutzes oder der Denkmalpflege nicht vom Abbau auszunehmen sind, einer langfristigen, d.h. über mehrere Generationen anhaltenden Mengenbewirtschaftung zu unterwerfen seien. Die Rohstoffe Gips und Anhydrit sollten möglichst nur noch in dem bisher genehmigten Umfang abgebaut werden. Priorität vor der Gewinnung heimischer Gipse und Anhydrite habe - auch bei erheblichen Mehrkosten auf dem Markt - der Einsatz von Gipsen aus der Rauchgasentschwefelung, aus der Phosphatindustrie und aus der sonstigen chemischen Industrie [5].

Eine realistische Chance des Schutzes hat diese Landschaft also nur noch durch eine quantitativ ins Gewicht fallende Substitution des Naturgipses durch Kunstgipse.

## 2. Lausitzer Braunkohlen-REA

Die Gipsindustrie hat seit geraumer Zeit Möglichkeiten entwickelt, den Einsatz von Naturgips zu reduzieren und in verstärktem Maße REA-Gipse einzusetzen. Nach der gemeinsamen Einschätzung von Gipsindustrie und Umweltbundesamt ist der Einsatz dieser Gipse mittlerweile absolut problemlos [2].

REA-Gipse fallen in der Bundesrepublik zu etwa je einem Drittel in den Schwerpunkten Ruhrgebiet, Lausitz und Leipzig an. Von besonderer Bedeutung ist hier die Rolle der Lausitzer Braunkohlen-REA-Gipse [3]. In bundesweit vorbildlicher Weise ist es hier gelungen, in den Genehmigungsbescheiden Jänschwalde (Nachrüstung) und Schwarze Pumpe (Neubau) Nebenbestimmungen zur quantitativen stofflichen Verwertung des REA-Gipses durchzusetzen. Unter Beachtung der unterschiedlichen Standzeiten der genannten Kraftwerke und der sich neu ansiedelnden Gipsindustrie konzipierte die VEAG als Lausitzer Kraftwerksbetreiber ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Direktabsatz und Bevorratung von REA-Gips für spätere Zeiträume. So war es konsequent, die Anlage von REA-Gipsdepots als Puffer zwischen Kraft- und Gipswerk zu planen.

Dieses Konzept kann inzwischen, nachdem die jederzeitig problemlose Verfügbarkeit des zwischengelagerten Gipses technisch garantiert ist, als bundesweit vorbildlich bezeichnet werden. Es ist zu hoffen, daß diese Depots die psychologischen Barrieren bei Teilen der Bevölkerung und die Genehmigungshürden bei Behörden und Dienststellen, die leider nicht immer den beispielhaften Charakter dieser Anlagen und ihre positive Wirkung, z.B. auf die Reduktion des Abbaudruckes in der Südharzlandschaft überschauen, zeitnah genommen werden können.

Die Südharzer Gipslandschaft ist in geologischer und geomorphologischer Sicht, wie auch als Biotop, in Mitteleuropa einzigartig und bedarf in seiner Kom-

plexität eines umfassenden Naturschutzes. Seine Zukunft ist ganz entscheidend davon abhängig, wie sich der Gipsanfall und seine stoffliche Nutzung in den REA-Gipsquellgebieten des Dreiecks Ruhrgebiet-Lausitz-Leipzig entwickeln wird.

### 3. Folgerungen für den Naturschutz

Insgesamt läßt sich festhalten, daß bundesweit eine neue Lage am Gipsmarkt entstanden ist. Es ist zumutbar und notwendig, daß neben den Steinkohlen-REA-Gipsen auch die verfügbaren Braunkohlen- und teilweise auch die hier aus Platzgründen nicht zu erörternden Chemiegipse verwertet bzw. in Zwischenlagern deponiert werden. Der Verzicht auf den weiteren Gips-Rohstoffabbau im Südhaz (Bild 4) ist somit nunmehr durchaus möglich und vertretbar. Es ist zu erwarten, daß auf diese Entwicklung seitens der Behörden entsprechend reagiert wird.



**Bild 4:**  
Typischer Gipssteinbruch im Südhaz (Foto Fränkel, Goslar)

#### Quellen:

- [1] BRUST, M.; KNOLLE, F.; KUPETZ, M.: Interdisziplinäre Aspekte eines potentiellen Naturschutzgroßprojektes Zechsteinlandschaft Südhaz/Kyffhäuser. - Museen der Stadt Erfurt, Naturwissenschaftliche Reihe, H. 10 - Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt, S.88 - 104, 1991
- [2] HAUG, N.: Substitution von Naturgips durch Gips aus Abgasentschwefelungsanlagen. - Staub-Reinhaltung der Luft 54 (1994), S. 309 - 312

- [3] NOACK, K.; ZIMMER, B.: Verwertung von Braunkohlen-REA-Gips - Ein neuer Weg in Brandenburg. - Landesumweltamt Brandenburg - Berichte aus der Arbeit 1993, S. 65 - 68, Potsdam 1994
- [4] SCHÖNFELDER, P.: Vegetationsverhältnisse auf Gips im südwestlichen Harzvorland. Eine vergleichende Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Naturschutzprobleme. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, H. 8, 110 S., Hannover 1978
- [5] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Hrsg.: Schutz, Pflege und Entwicklung der Karstlandschaft im Südhaz - Tagung am 24.04.1992 in Uftrungen. - Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, H. 6, 43 S., Halle 1992
- [6] VLADI, F. (1991): Biosphärenreservat in Planung: Gipskarstlandschaft Südhaz/Kyffhäuser - Naturschutzkonzeption. Fachgutachtliche Kurzdarstellung der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege für die Gipskarstlandschaften der Landkreise Artern, Nordhausen, Osterode am Harz, Sangerhausen und Sondershausen (Länder Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen). - 10 S., 1 Tab., 1 Kt., Osterode am Harz

*Dipl.-Geol. Friedhart Knolle  
B.U.N.D. Niedersachsen e.V.  
Postfach 1106  
30011 Hannover*

*Dipl.-Museol. (FH) Michael Brust  
B.U.N.D. Thüringen e.V.  
PF 5  
99706 Sondershausen*



# Reststoffverwertung durch Vergasungstechniken im Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe

Jürgen Schneider, Wolfgang Seifert, Bernd Buttke  
Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum  
Schwarze Pumpe GmbH, Schwarze Pumpe

## 1. Problemstellung

Schwarze Pumpe ist ein traditioneller Industriestandort zur Erzeugung von Energie aus der schwefelarmen Lausitzer Braunkohle.

Das Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum Schwarze Pumpe (SVZ) besitzt mit seinen Anlagen zur Braunkohlenveredlung, vor allem den vorhandenen Anlagen zur Kohle-, Öl- und Slurryvergasung, dem Tanklager einschließlich der Gas- und Gaswasseraufbereitungstechnik, den biologischen Abwasserreinigungsanlagen, der vorhandenen Infrastruktur sowie dem qualifizierten Personalbestand günstige Voraussetzungen für den Ausbau eines spezialisierten Verwertungszentrums zur Vergasung von Braunkohle und festen sowie flüssigen Sekundärrohstoffen.

Die Ausgangssituation kann man wie folgt kennzeichnen :

- Das klassische Produkt Stadtgas wird in wenigen Monaten vom Markt verschwunden sein.
- Die Nachfrage nach Entsorgungs- und Verwertungsleistungen in den neuen Bundesländern ist hoch, aber nicht nur hier.
- Es besteht ein Zeitvorteil durch die Nutzung von genehmigten, in Betrieb befindlichen Anlagen mit gutem technischen Niveau.
- Die Errichtung von Neuanlagen der thermischen Behandlung (MVA oder alternative neue Techniken) bedarf erheblicher Zeit und eines höheren Kapitaleinsatzes.

Die Idee für den Aufbau eines Sekundärrohstoff-Verwertungszentrums in Schwarze Pumpe geht davon aus, durch eine neuartige Kopplung von Vergasungs- und Aufbereitungstechniken eine umweltgerechte und effiziente Verwertung von festen, flüssigen und pastösen Reststoffen zu einem neuen Geschäftsfeld auszubauen.

## 2. Vergasungstechnik in Schwarze Pumpe

Die Vergasungsanlagen in Schwarze Pumpe arbeiten bei einem Betriebsdruck von 25 bar mit den Vergasungsmitteln Sauerstoff und Wasserdampf.

Die Grundbausteine der heutigen Vergasungstechnik in Schwarze Pumpe sind folgende:

### 2.1. Festbettdruckvergasung (Bild 1)

Die Festbettdruckvergaser mit integrierter Gaskühlung und Wärmegewinnung (sechs Reaktoren mit einer Durchsatzleistung von ca. 15 t/h je Aggregat für feste Stoffe) sind als klassische Gegenstrom-Schachtreaktoren ausgeführt.

Als Einsatzstoffe für die Festbettdruckvergasung können zusammen mit Kohle solche Stoffe wie Altkunststoffe, Klärschlämme, Altgummi, Shredderleichtgüter, Altholz, Lack- und Farbreste und andere kohlenwasserstoffhaltige Sekundärrohstoffe eingesetzt werden.

Der Vergasungsstoff wird als festes und stückiges Produkt in einer Körnung von 0 - 100 mm (vorzugsweise 20 - 80 mm) in einen Reaktor (3,6 m Durchmesser und 9 m Höhe) gebracht, in welchem er mit Hilfe von Sauerstoff und Wasserdampf bei Temperaturen von 800 - 1.300°C vergast wird. Der Vergasungsstoff und das Vergasungsmittel werden im Gegenstrom durch den Reaktor geführt. Der Vergasungsvorgang ist ein autothermer Prozeß, bei dem der Wärmebedarf durch die ablaufenden Reaktionen gedeckt wird. Der Kohlenstoff des eingesetzten Vergasungsstoffes reagiert mit dem Vergasungsmittel zu brennbaren Gasen. Nichtbrennbare mineralische Bestandteile der Einsatzprodukte bleiben in der Schlacke zurück. Im Reaktor selbst herrscht eine reduzierende Atmosphäre.

Zur kombinierten Vergasung von Kohle mit verschiedenen o.g. Sekundärrohstoffen wurde in Schwarze Pumpe ein neuartiges, spezielles Know-how erarbeitet.

### 2.2. Flugstromvergasung (Bild 2)

Bei der Flugstromvergasung handelt es sich um ein Verfahren zur thermisch nichtkatalytischen Spaltung von Kohlenwasserstoffen. Sie ist in Schwarze Pumpe in zwei verfahrenstechnischen Varianten ausgeführt:

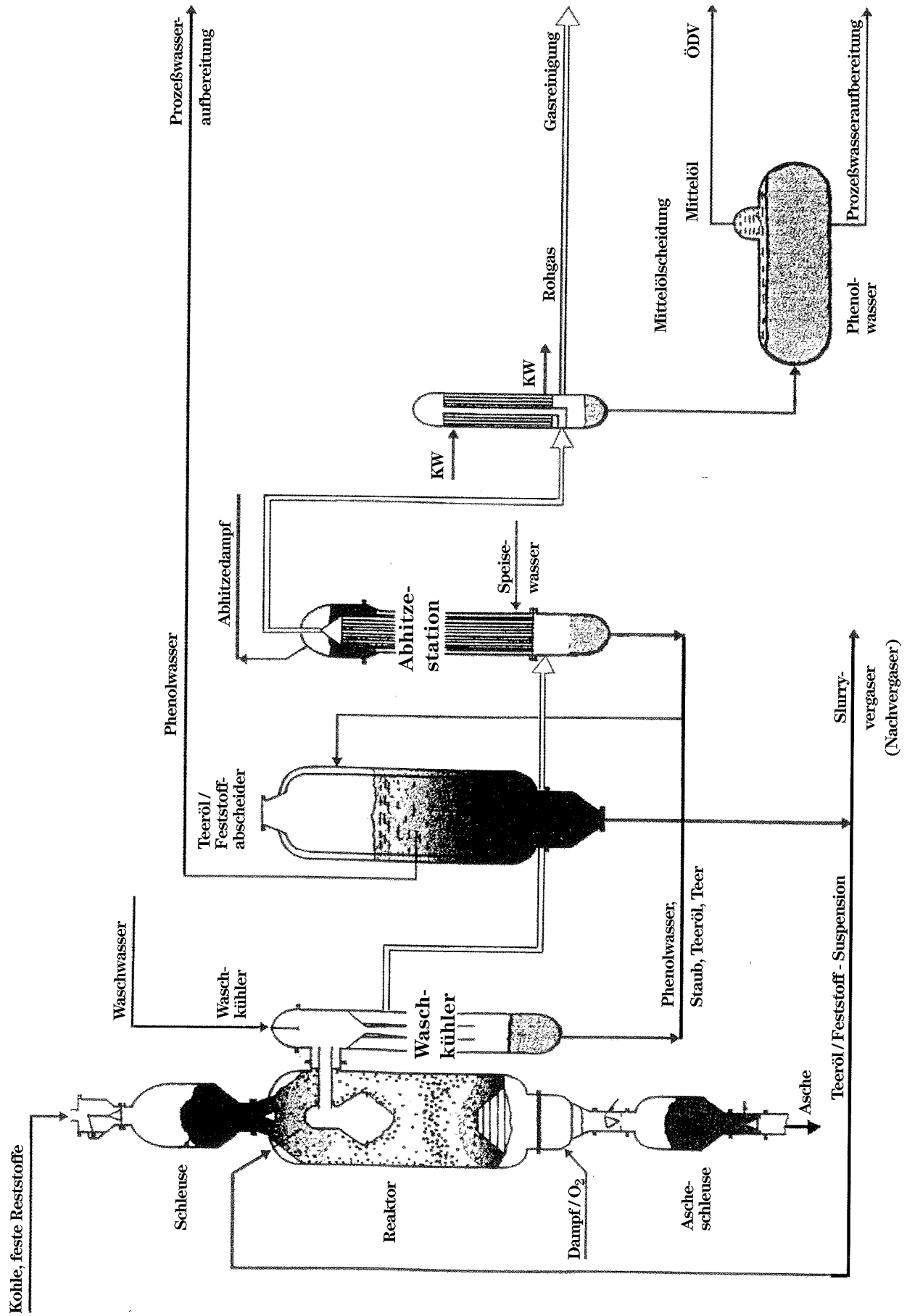


Bild 1:  
Verfahrensschema Festbett-druckvergasung

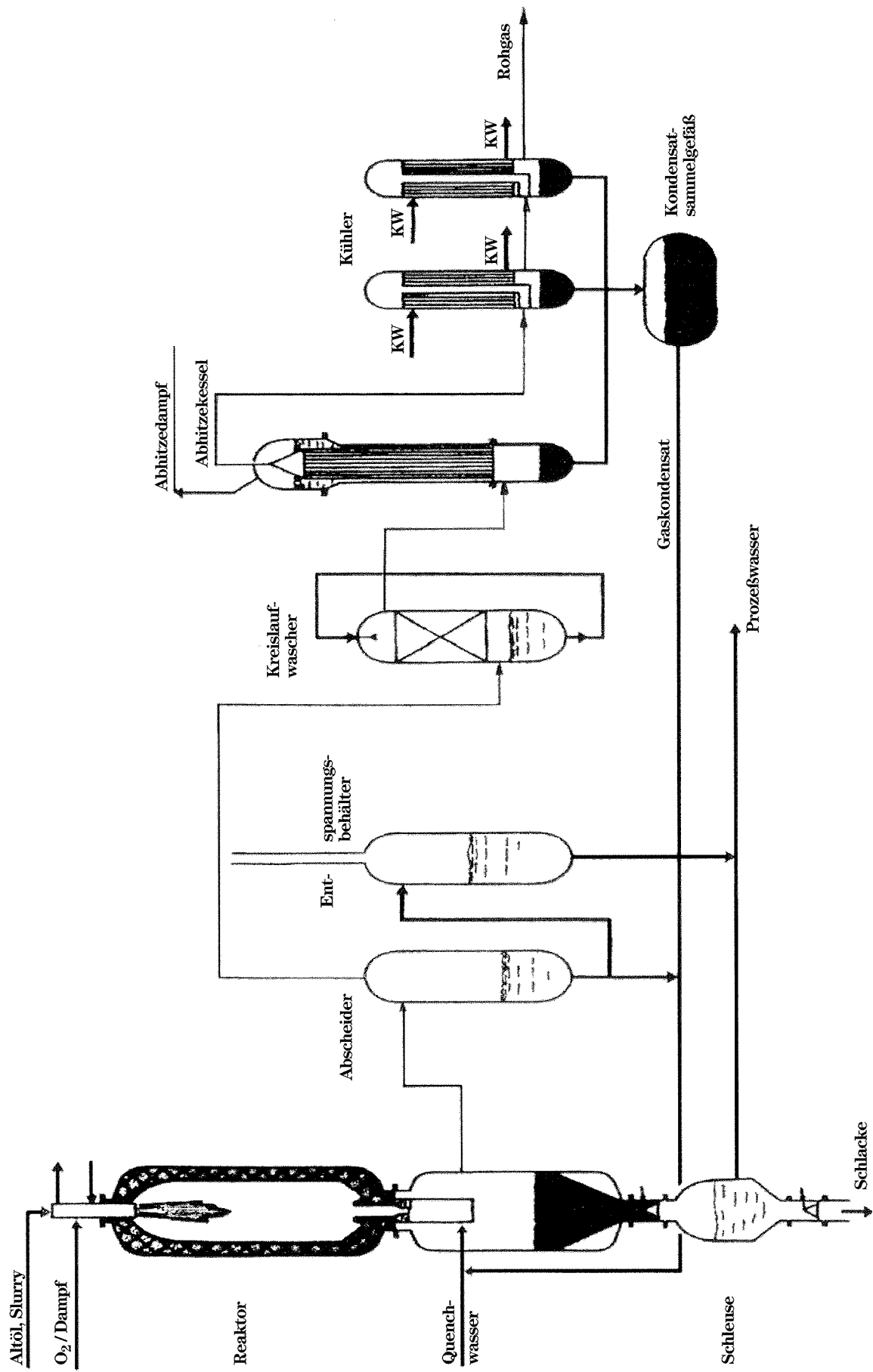


Bild 2:  
Verfahrensschema Flugstromvergasung

**Zwei Reaktoren mit Feuerfestausmauerung als Schutz für die Reaktionsraumkontur (Durchsatz von je 10 - 15 t/h Vergasungsstoff).**

Als Vergasungsstoff kommen Teere und Öle aus der Festbettdruckvergasung im Gemisch mit Altölen, Lösungsmitteln, Öl-Wasser-Gemischen sowie Ölkomponten, die aus Öl-Wasser-Emulsionen gewonnen werden, zum Einsatz.

Die mit Feuerfestmaterial ausgemauerten Reaktoren arbeiten bei Temperaturen von 1.350 °C.

Diese sogenannten Öldruckvergasungsanlagen waren seit 1969 Bestandteil der Grundgaserzeugung in Schwarze Pumpe zur Herstellung von Stadtgas. Eingesetzt wurden die bei der Braunkohlenhochtemperaturverkokung und Kohledruckvergasung anfallenden Leichtöle und Teere. Eine dieser Anlagen wurde zum Einsatz o.g. Produktpalette bereits grundlegend modernisiert. Ein spezielles Fahrweise-Know-how liegt erprobt vor.

**Eine Reaktoranlage mit gekühltem Reaktionsraumkontur**

Diese Anlage ist für die Vergasung von Ölen und Öl-Feststoff-Suspensionen (Slurry) geeignet. Die Reaktoranlage wurde ursprünglich als Kohlenstaub-Flugstromvergasung, bekannt als GSP-Verfahren, entwickelt und ab 1985 als Pilotanlage für 30 t/h Braun-

kohlenstaub-Durchsatz betrieben. Nach einer prinzipiellen Umrüstung und Modernisierung wird seit 1992 die Vergasung von flüssigen Einsatzstoffen durchgeführt. In dem mit einem Kühlschirm ausgerüsteten Reaktor erfolgt die Spaltung von Kohlenwasserstoffen bei 1.600 - 1.800 °C, wobei die Asche in flüssiger Form den Reaktor verläßt.

Mittelfristig ist neben dem Einsatz von Slurries, Teerschlämmen, Lösungsmitteln, Öl-, Farb- und Lackschlämmen die Zuspelung von Filterstäuben und anderen feinkörnigen Feststoffen vorgesehen.

Für die Anlagentechnik wurde ebenfalls ein spezielles, innovatives Betriebs-Know-how erarbeitet.

**3. Ergebnisse von Betriebsfahrten mit belasteten Sekundärrohstoffen**

In Schwarze Pumpe werden seit 1990 Untersuchungen zur Vergasung von Sekundärrohstoffen als alternativer Weg zu anderen thermischen Verwertungs- und Behandlungsverfahren durchgeführt.

Diese Arbeiten erfolgten sowohl durch Berechnungen und Labortests, größtenteils aber im praktischen Vergasungsbetrieb. Im Ergebnis konnte der Nachweis erbracht werden, daß über diese Technik eine Verwertung im rohstofflichen Sinne möglich ist.

Tab. 1: Verwertung von festen und flüssigen Sekundärrohstoffen, Juni 1992 bis Januar 1995

Einsatzstoffe / Stoffgemische	durchgesetzte Mengen (t)	max. Zumischraten (Ma.-%)
Altkunststoffe gesamt	41.605	30
davon kompaktiert	34.348	30
Klärschlamm gesamt	21.286	30
davon getrocknet	7.947	50
kontaminiertes Holz	3.828	50
öhlhaltige Betriebsmittel	2.012	15
Gummiabfälle	520	30
Altlacke, Lackschlamm	170	15
Shredderleichtgut	2.446	30
Elektronikschrott	485	10
kontaminierte Böden, Bauschutt	17.543	20
Teer- und Sandfangrückstände	4.190	20
BRAM	299	45
Stoffgemische		45
<b>feste Sekundärrohstoffe, ges.</b>	<b>94.384</b>	
<b>belastete Öle (PCB, CI, Schwermetalle) Öl-/Wassergemische Lösungsmittelgemische</b>	<b>252.816</b>	<b>100</b>
<b>Sekundärrohstoffe, ges.</b>	<b>347.200</b>	

Grundlage für die Durchführung der erforderlichen großtechnischen Meß- und Betriebsfahrten war eine befristete Genehmigung des zuständigen Landesoberbergamtes. Im Zuge der Betriebsfahrten konnten verschiedene Produkte in repräsentativem Umfang erprobt werden (Tab. 1).

Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag auf der Vergasung von Kohle im Gemisch mit Altkunststoffen und Klärschlämmen in aufbereiteter Form. Aber auch solche Stoffe, wie Altgummi und Altreifen, gebrauchtes Altholz sowie ölhaltige feste Betriebsmittel und auch kontaminierte Erden wurden erprobt.

Im Zeitraum vom Juni 1992 bis einschließlich Januar 1995 wurden im großtechnischen Betrieb bereits ca. 347.200 t feste und flüssige Sekundärrohstoffe zu Synthesegas gespalten.

Die vorhandenen Festbettdruckvergaser können neben Kohle stündlich pro Reaktor je 5 - 10 t feste Reststoffe verwerten. Unter anderem wurde für Altkunststoffe der Nachweis der Verwertbarkeit in der Vergasung erbracht. Das Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum wurde gemäß Anforderungskatalog der TÜV Arbeitsgemeinschaft DSD auditiert und begutachtet. Auf der Grundlage der Verpackungsverordnung und im Hinblick auf eine stoffliche Verwertung sortierter Kunststoffverpackungen aus der Wertstoffsammlung und -sortierung des Dualen Systems wurde eine Zertifizierung für 50.000 t/a Kunststoffmischfraktion ausgesprochen.

Im Februar/März 1995 erfolgt die 1. Nachauditierung. Auch die Kunststoff-Vorbehandlungsanlagen, die Produkte für das SVZ bereitstellen, sind inzwischen TÜV-zertifiziert.

Die Vergasung von schwermetall-, chlor- und PCB-belasteten Teeren und Ölen im Rahmen der genehmigten Betriebsfahrten wurde in Lastbereichen zwischen 6 t/h bis 15 t/h erprobt. Der Chlorgehalt betrug dabei bis zu 2%, der PCB-Gehalt bis zu 300 ppm.

Bei diesen großtechnischen Betriebsfahrten, die über den Charakter von Pilotversuchen weit hinausgehen, wurde die Regelfähigkeit der Anlagen einzeln und im Verbund nachgewiesen. Durch die Redundanz im System und Nutzung von Synergieeffekten zwischen den Verfahren ist ein jahresdurchgängiger Betrieb der Sekundärrohstoffvergasung möglich. Erprobte Sicherungssysteme gestatten das gefahrlose und umweltgerechte An- und Abfahren der Anlagen.

#### 4. Umweltverträglichkeit

Mit den Meß- und Betriebsfahrten konnte der Nachweis angetreten werden, daß alle umweltrelevanten Daten eingehalten werden und in allen Fällen die geltenden Grenzwerte der 17. Bundes-Immissionschutzverordnung (BImSchV) deutlich unterschritten werden.

Die Untersuchung der Dioxin-/Furangehalte des Reingases bei Einsatz verschiedener Reststoffe in den Vergasungsanlagen unterstreicht diese Aussage (Bild 3).

Gleichermaßen konnte mit den Betriebsfahrten nachgewiesen werden, daß die verbleibenden festen Rückstände hinsichtlich des Deponieverhaltens der Deponieklasse I der TA Siedlungsabfall zugeordnet werden können (Bild 4).

Sie sind damit unproblematisch einlagerbar. Wir arbeiten darüber hinaus an einer Weiterverwendung als Zuschlagstoff für den Tiefbau. Bezüglich der Abwassereinleitwerte in die Spree konnte im Zuge der Betriebsfahrten ebenfalls die Einhaltung der Überwachungswerte bzw. die deutliche Unterschreitung nachgewiesen werden (Tab. 2).

#### 5. Konzept für den Ausbau als Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum

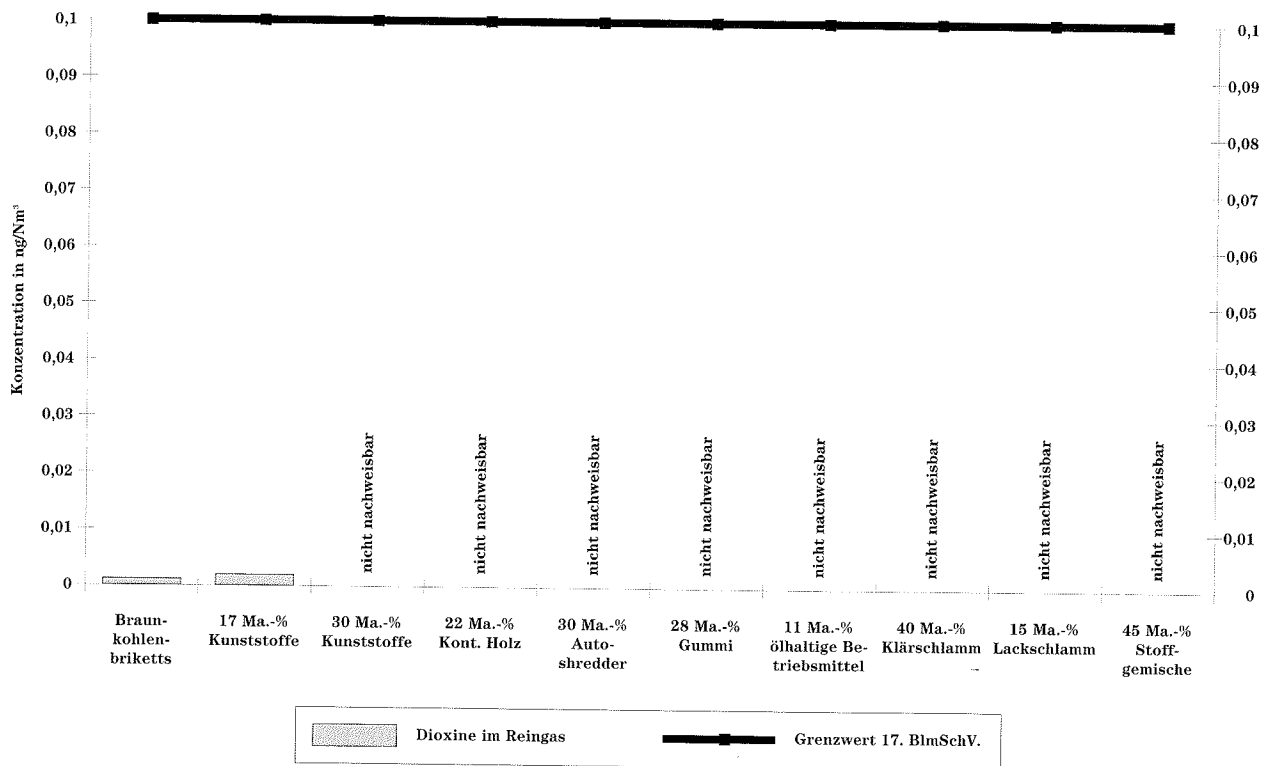
Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des praktischen Betriebes wurde ein geschlossenes Konzept für den Aufbau eines Sekundärrohstoff-Verwertungszentrums entworfen und der Antrag auf Dauerbetriebsgenehmigung gestellt. Das Genehmigungsverfahren wurde als bergrechtliches Planfeststellungsverfahren mit breiter Öffentlichkeitsbeteiligung durch das Sächsische Oberbergamt Freiberg durchgeführt und mit der Erteilung des Genehmigungsbeschlusses im Oktober 1994 abgeschlossen. Auf der Grundlage der Dauerbetriebsgenehmigung wird jetzt bereits ein kommerzieller Betrieb praktiziert. Daneben wird die umweltgerechte Verarbeitung weiterer, auf dem Markt angebotener Sekundärrohstoffe in Meß- und Betriebsfahrten erprobt. Die Errichtung der neuen Anlagen soll bei laufendem Betrieb erfolgen. Im Endausbau wird eine neue technische Auslegung erreicht.

Das Ausbaukonzept (Bild 5) geht davon aus, daß Kohle und feste Reststoffe in vorhandenen Festbettdruckvergasern unter Zugabe von Dampf und Sauerstoff in die Produkte Synthesegas, Schlacke und Flüssigprodukte umgewandelt werden.

Die anfallenden Flüssigprodukte werden der Flugsstromvergasung zugeführt und dort ebenfalls in Synthesegas umgewandelt. Das gesamte Gas wird in einer Gasreinigung von allen unerwünschten Begleitkomponenten gereinigt.

Die neu zu errichtenden Anlagen im Umfang von ca. 320 Mio DM sind Anlagen zur vergasungsgerechten Aufbereitung und Bunkerung der Sekundärrohstoffe, zur Strom- und Dampfbereitstellung, zur Wasserreinigung u.a. Bis zur Fertigstellung der neuen Anlagen zur Synthesegasverwertung wird das Gas im Kraftwerk der LAUBAG verstromt.

Das Gesamtkonzept des SVZ nutzt die Synergiemöglichkeiten beider Vergasungsverfahren bewußt aus



Nicht genannt sind alle Meßfahrten mit einer niedrigen Zumischrate an Sekundärrohstoffen, bei denen keine Dioxide und Furane nachweisbar waren.

**Bild 3:** Konzentration der Dioxine/Furane im Reingas beim Einsatz verschiedener Sekundärrohstoffe in der Festbettdruckvergasung

**Tab. 2:** Abwassereinleitung in die Spree 1994 (alle Angaben in mg/l)

	CSB	Feststoff	Stickstoff	Eisen	Phenol	AOX
Überwachungswerte	90,00	15,00	20,00	2,00	0,05	0,1
Januar	31,70	7,80	8,36	0,92	0,01	Durchschnittl. 0,024
Februar	61,60	10,60	9,10	1,35	<0,01	
März	90,00	7,31	8,43	1,21	<0,01	
April	26,00	6,80	8,70	1,00	<0,01	
Mai	32,45	5,46	7,11	0,78	<0,01	
Juni	36,95	7,75	7,28	0,89	<0,01	
Juli	23,56	5,02	6,57	0,44	0,01	
August	27,91	3,87	6,45	0,56	<0,01	
September	29,36	7,72	8,17	0,76	<0,01	
Oktober	22,30	7,30	9,51	1,03	0,01	
November	29,66	8,76	9,67	1,43	0,01	
Dezember	26,82	8,29	7,46	1,22	0,02	

Schwermetalle	in den eingesetzten Stoffen in mg/kg	in der ausgetragenen Schlacke in mg/kg	im Schlackeeulat in mg/l
Quecksilber	11	18	0,001
Zink	23800	13600	0,32
Blei	3054	3060	0,005
Cadmium	94	1	0,026
Nickel	1250	620	0,02
Chrom	5500	1200	0,49
Kupfer	22500	470	0,02
Zinn	750	146	0,1
Barium	2800	11800	0,96
Eisen	84000	165000	0,44

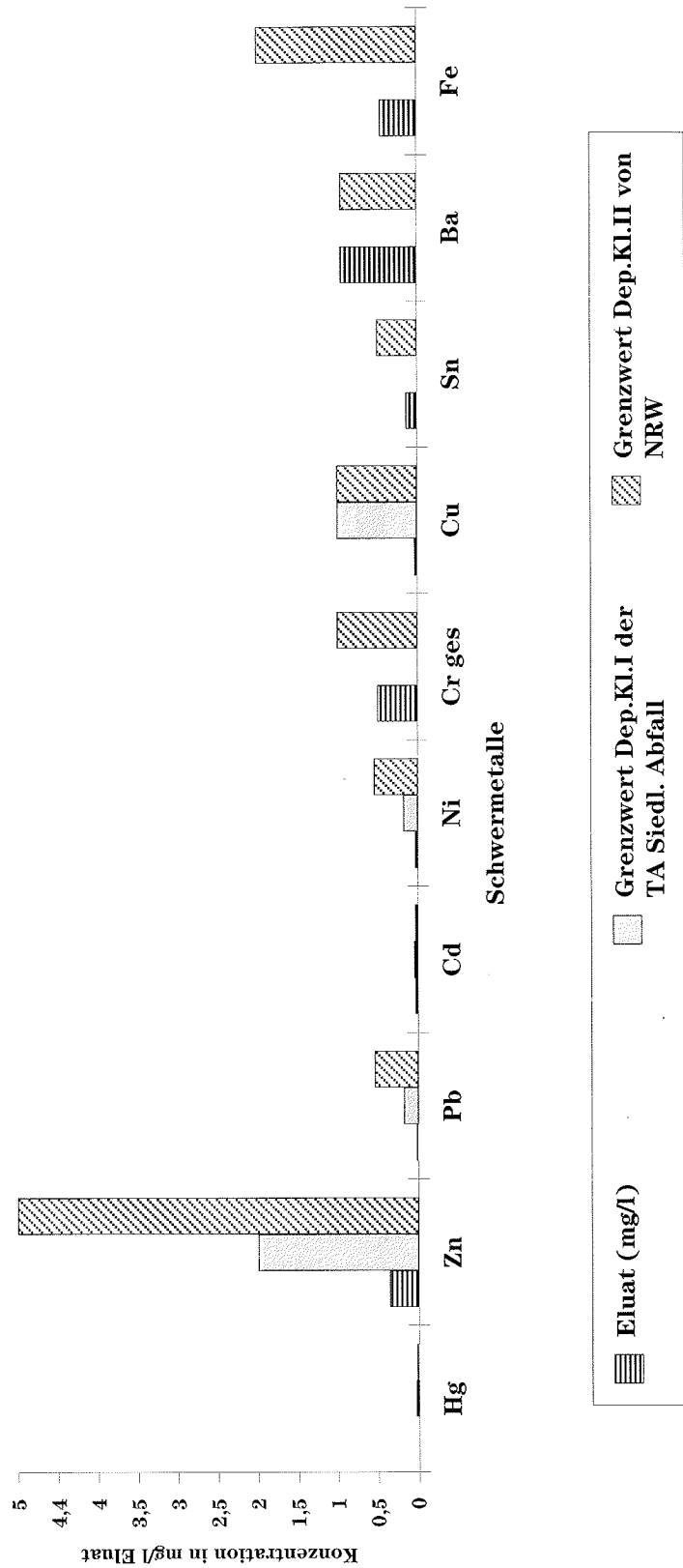


Bild 4:  
Schwermetallgehalte in den Eluaten der Aschen in den Vergasungsanlagen

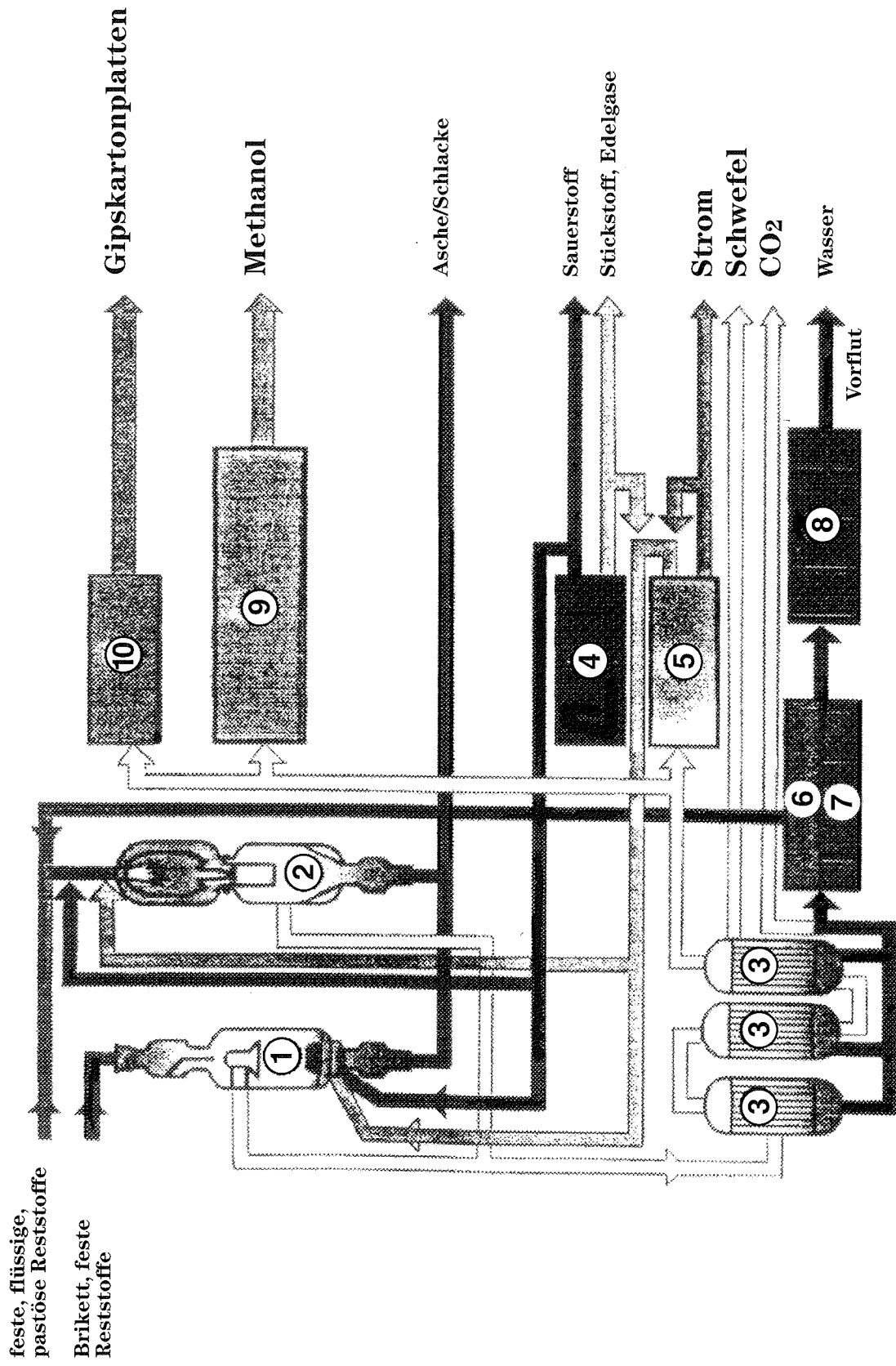


Bild 5:  
Ausbaukonzept SVZ

- ① Festbettdruckvergasung
- ② Flugstromvergasung
- ③ Gasreinigung mit Konvertierung
- ④ Sauerstoffherzeugung
- ⑤ GuD-Block
- ⑥ Öle, Teere
- ⑦ Prozesswasser
- ⑧ Prozesswasserreinigung
- ⑨ Methanolanlage
- ⑩ benachbarte Gipsfabrik



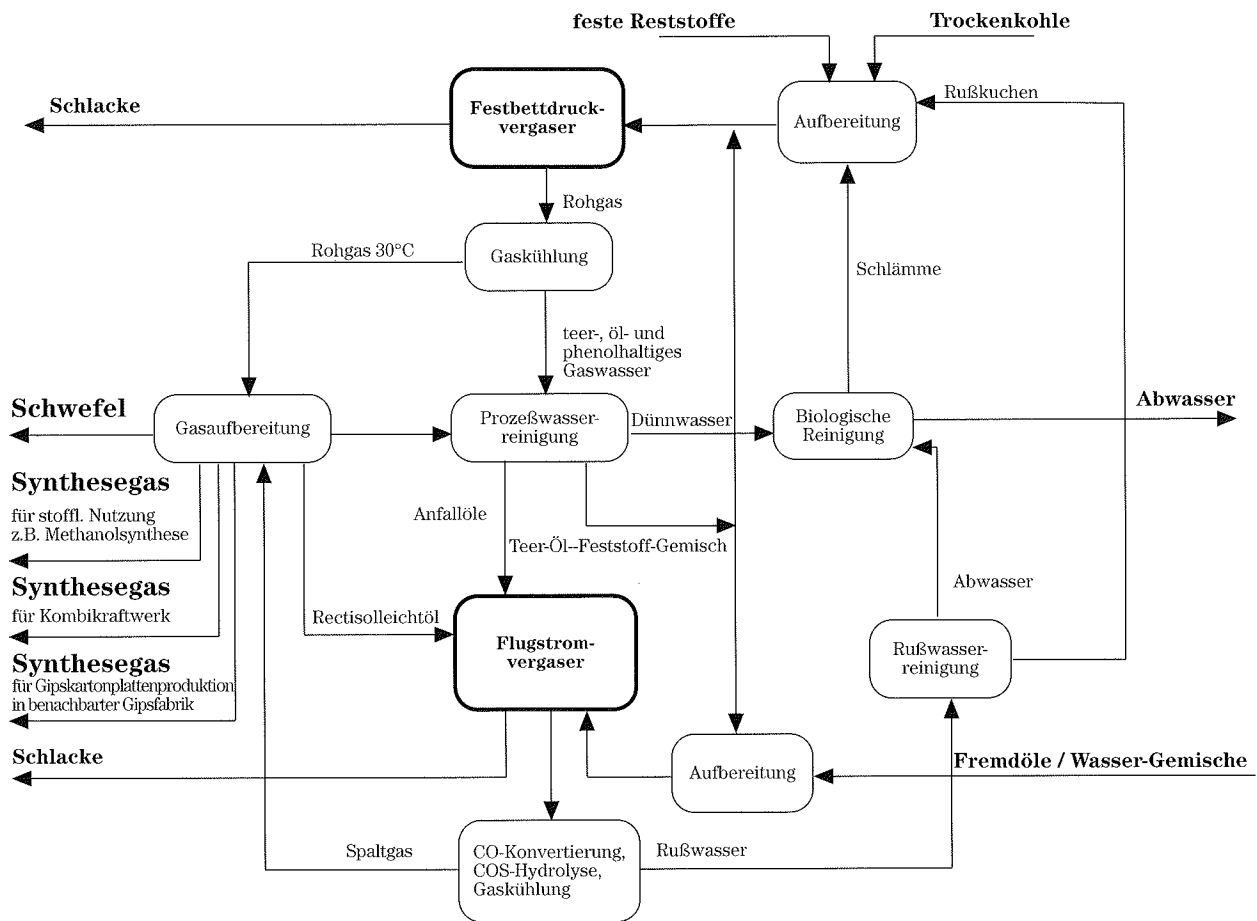


Bild 6:  
Synergie Festbett- und Flugstromvergasung

und stellt ein geschlossenes Stofffluß-Konzept dar, aus dem neben dem Zielprodukt Synthesegas/Methanol nur noch elektrischer Strom, inerte Schlacke und gereinigtes Wasser abgeführt werden (Bild 6).

Das SVZ soll vorrangig Altkunststoffe und Klärschlämme verwerten und darüber hinaus sonstige Sekundärrohstoffe einer Verwertung zuführen. Mit der geplanten Kapazität von bis zu 220 kt/a festen Sekundärrohstoffen und bis zu 50 kt/a belasteten Ölen, Öl-Wasser-Gemischen sowie Stäuben und Schlämmen kann das SVZ in Schwarze Pumpe auch einen wesentlichen Beitrag für die Lösung von Verwertungs- und Entsorgungsproblemen der Länder Brandenburg, Berlin und Sachsen leisten (Bild 7).

Die technischen Voraussetzungen in Schwarze Pumpe gewährleisten eine wirtschaftlich günstige Lösung zur rohstofflichen Verwertung von Sekundärrohstoffen. Dieser Sachverhalt wird durch die Chance der Nutzung vorhandener Anlagen unterstützt. Circa die Hälfte des Anlagenbestandes wird durch modernisierte, voll in Betrieb befindliche Altanlagen repräsentiert.

Eine Bewertung der Stoff- und Energiebilanz der Sekundärrohstoffverwertung - auch im Rahmen einer Begutachtung durch den TÜV - hat gezeigt, daß bis

zur Stufe Gas ein Umwandlungswirkungsgrad von fast 80% und bis zur Stufe Strom und Methanol ein energetischer Wirkungsgrad von ca. 40% erreicht wird. Beide Ergebnisse liegen deutlich besser als die der Verbrennung und führen in Verbindung mit den sehr guten Umweltdaten und der nachgewiesenen Wirtschaftlichkeit in Summe zu einer rohstofflichen Verwertung. Dieser Sachverhalt wird durch das vorliegende Gutachten bestätigt.

Derzeit wird die Planung der Anlagen vorgenommen.

Unter Zugrundelegung der bisher abgestimmten Zeitabläufe ergibt sich die Verfügbarkeit der vollen Kapazität für das Sekundärrohstoffverwertungszen- trum im Jahre 1997, wobei bereits 1995 mehr als die halbe Verarbeitungskapazität erreicht wird und 1996 eine deutliche Steigerung vorgesehen ist.

## 6. Zusammenfassung

In Schwarze Pumpe sind großtechnische Vergasungsanlagen zur Erzeugung von Synthesegasen aus Kohle und Sekundärrohstoffen vorhanden. Wesentliche Anlagenteile sind langjährig im Dauerbetrieb erprobt. Die Eignung für die Vergasung von ausgewählten Sekundärrohstoffen ist nachgewiesen. Die

## Feste Sekundärrohstoffe

220 000 t/a

feste Sekundärrohstoffe, durch Zumischung  
zu 220.000 t/a Trockenkohle - Regelbereich  
50 - 120%

davon:

80 bis 130.000 t/a

Altkunststoffe, wovon ca. 70% kompaktiert, der  
Rest in loser Form angeliefert werden;  
die losen Altkunststoffe werden im Werkbereich Schwarze  
Pumpe kompaktiert

80 bis 130.000 t/a

getrockneter und nasser Klärschlamm, der in  
Trockenkohle einbrikettiert bzw. agglomeriert wird,  
diese Brikett bzw. Agglomerate bilden das  
Stützgerüst in der Festbettvergasung

30 bis 50 t/a

sonstige Sekundärrohstoffe, wie Shredderleichtgut,  
Altholz, ölverschmutzte Betriebsmittel u.a.

## Flüssig-pastöse Sekundärrohstoffe

bis 50.000 t/a

belastete Öle, Öl-Wassergemische, Stäube  
oder Schlämme für die Flugstromvergasung

Bild 7:

Geplanter Sekundärrohstoffdurchsatz im Verwendungszentrum

dafür durchgeführten großtechnischen Meß- und Betriebsfahrten bilden die Basis für den Aufbau eines Sekundärrohstoff-Verwertungszentrums. Die neuen Produkte Methanol und Strom werden aus Altkunststoffen, Klärschlamm und weiteren festen und flüssigen Sekundärrohstoffen gewonnen.

Im Konzept sind drei Wege der Gasverwendung enthalten:

- Zuführung des Synthesegases zur CO-Konvertierung und nachgeschalteter Methanolsynthese zur Herstellung von Methanol als Ausgangsprodukt für eine Vielzahl chemischer Stoffsynthesen,
- Verwertung des Synthesegases in der benachbarten Gipsfabrik zur Aufbereitung des REA-Gipses aus der Rauchgasentschwefelung des neu zu errichtenden 2 x 800 MW Braunkohlekraftwerkes in Schwarze Pumpe,

- Einsatz von Synthesegas in einem GuD-Block mit dem Ziel der Umwandlung in Strom und Dampf zur Eigenversorgung bei günstigem energetischen Wirkungsgrad.

Der Aufbau des SVZ soll 1996/97 abgeschlossen werden.

*Dipl.-Ing. Jürgen Schneider  
Dip.-Ing. Wolfgang Seifert  
Dr. rer. nat. Bernd Buttke*

*Sekundärrohstoff-Verwertungszentrum  
Schwarze Pumpe GmbH  
An der Heide  
03139 Schwarze Pumpe*