

**Antwort  
der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Michael Müller (Düsseldorf), Gerd Andres,  
Friedhelm Julius Beucher und weiterer Abgeordneter**

**— Drucksache 12/4647 —**

**Anaerobe Vergärung als Baustein der Abfallverwertung**

Nach wie vor machen organische Substanzen von allen Stoffgruppen den größten Anteil am Hausmüll aus. Da sich organischer Abfall in der Regel kaum vermeiden läßt, ist eine möglichst umweltgerechte Verwertung besonders wichtig. Sie könnte die Deponien entlasten und den Bedarf an Müllverbrennungsanlagen verringern. Hinzu schreiben Koch/Seeberger/Petrick in dem Handbuch „Ökologische Müllverwertung“, daß eine Kombination aus getrennter Wertstofferfassung und Biogasherstellung in der Gesamtschau das ökologisch und ökonomisch optimale Verfahren zur Müllverwertung sei.

Die in vielen Gemeinden und Haushalten durchgeführte Kompostierung ist zwar grundsätzlich positiv zu bewerten, sie hat aber bei einem Einsatz im großtechnischen Maßstab auch Nachteile.

**Vorbemerkung**

Gut ein Drittel des Hausmülls besteht aus organisch abbaubarer Substanz und kann zu einem großen Anteil nach biologischer Vorbehandlung (Aerob-/Anaerobbehandlung) einer Verwertung zugeführt werden.

Entsprechend der von der Bundesregierung eingeleiteten Umorientierung der Abfallwirtschaft zu einer modernen Kreislaufwirtschaft enthält die am 21. April d. J. durch das Bundeskabinett beschlossene Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz (TA Siedlungsabfall) u. a. Vorgaben zur getrennten Erfassung und zur biologischen Behandlung der Bioabfälle.

Neben Vorgaben für die Kompostierung (aerobe Behandlung) legt die TA Siedlungsabfall auch Anforderungen für die Vergärung (anaerobe Behandlung) biologisch abbaubarer organischer Abfälle fest.

---

*Die Antwort wurde namens der Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 10. Mai 1993 übermittelt.*

*Die Drucksache enthält zusätzlich – in kleinerer Schrifttype – den Fragetext.*

Durch die Vorgaben der TA Siedlungsabfall wird die getrennte Erfassung biologisch abbaubarer Abfallbestandteile und deren biologische Behandlung in den nächsten Jahren deutlich zunehmen. Zur Gewährleistung eines reibungslosen Absatzes der verwertbaren festen Rückstände der biologischen Behandlung (Kompost) verpflichtet die TA Siedlungsabfall zudem dazu, daß für die Zulassung einer Behandlungsanlage ein Absatzkonzept und eine Absatzpotentialschätzung vorgelegt werden. Eine Schlüsselrolle im Hinblick auf einen gesicherten Absatz von Komposten kommt der Landwirtschaft und dem Erwerbsgartenbau zu.

Während die verschiedenen Verfahren zur Kompostierung von Bioabfällen oder auch z. B. die alleinige Vergärung von Rückständen der Nahrungsmittelindustrie sowie von Gülle zu Biogas und Feststoffen in der Praxis vielfach betrieben werden, ist die Vergärung von Bioabfall allein oder zusammen mit anderen organischen, biologisch abbaubaren Abfällen noch keine gängige Praxis.

Im Bereich der Behandlung von Bioabfällen hat die Vergärung (anaerobe Behandlung) Vorteile im Vergleich zur Kompostierung durch den geringeren Platzbedarf, eine geringere Geruchsbelästigung sowie einen Energiegewinn (Biogas), zumindest aber eine Energieeinsparung.

Nachteile im Vergleich zur Kompostierung bestehen aufgrund des hohen verfahrenstechnischen Aufwandes, der entsprechend hohe Investitionskosten zur Folge hat. Daneben sind die Verfahrenskonzepte bislang unter Praxisbedingungen noch wenig erprobt.

#### *Allgemeines*

1. Wieviel beträgt das durchschnittliche Hausmüllaufkommen pro Einwohner?

Die vom Statistischen Bundesamt ermittelte Menge an eingesammeltem Hausmüll, hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen und Sperrmüll entwickelte sich in den letzten Jahren wie folgt (kg je Einwohner und Jahr):

1976	1977	1980	1982	1984	1987	1990*)
383,9	366,6	380,4	374,9	362,3	374,6	333,1

\*) Vorläufige Schätzung (einschließlich neue Bundesländer); aufgrund geänderter Erfassungsgrundlagen nicht mit den Vorjahren vergleichbar.

Das durchschnittliche Hausmüllaufkommen (Abfälle privater Haushalte) pro Einwohner lag nach der bundesweiten Hausmülluntersuchung von 1985 bei 229,7 kg je Einwohner (E) und Jahr (a).

- 1.1 Gibt es auffallende regionale Unterschiede oder solche nach Stadt und Land?

Nach der bundesweiten Hausmülluntersuchung (nur private Haushaltungen) von 1985 lag das durchschnittlich ermittelte

Hausmüllaufkommen in städtischen Gebieten bei 239 kg je Einwohner und Jahr, in ländlichen Gebieten bei 224 kg je Einwohner und Jahr.

Im allgemeinen kann davon ausgegangen werden, daß in ländlichen Gebieten häufiger durch „Eigenkompostierung“ organische Küchenabfälle mit den organischen Abfällen aus dem Garten im Garten mitkompostiert werden.

2. Wie hoch ist der Anteil der organischen Abfälle?

Organische (oder vegetable) Abfälle machten 1985 einen Gewichtsanteil von über 40 % am Hausmüll (private Haushaltungen) aus.

Bezogen auf die Gesamtheit des Hausmülls (einschl. hausmüllähnlicher Gewerbeabfälle, Sperrmüll und Marktabfällen) betrug der Anteil an organischen Abfällen rund ein Drittel oder etwa zehn Millionen Tonnen jährlich (altes Bundesgebiet) (Statistisches Bundesamt, 1987).

Der Anteil der organischen Fraktion schwankt dabei im Jahresverlauf und in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur sehr stark.

2.1 Wieviel könnte davon nach Auffassung der Bundesregierung durch anaerobe Vergärung oder Kompostierung verwertet werden?

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, daß über die Biotonne im Holsystem unter günstigen Voraussetzungen jährlich rund 90 kg organischer Abfallstoffe je Einwohner der Verwertung zugeführt werden könnten. Dies sind über 30 % des gesamten Hausmülls und etwa 80 % der organischen Anteile dieses Hausmülls. Daneben fallen insbesondere aus Großküchen sowie im Bereich der Nahrungs- und Genußmittelverarbeitung mehrere Millionen Tonnen an Abfällen an, die biologisch behandelt werden könnten, wenn die Anlagenkapazitäten und Absatzmöglichkeiten vorhanden wären.

2.2 Inwieweit können gewerbliche Abfälle durch anaerobe Vergärung oder Kompostierung verwertet werden, und welche Branchen kommen dafür am ehesten in Frage?

Einer biologischen Verwertung können grundsätzlich alle Substanzen zugeführt werden, die einem mikrobiellen Abbau zugänglich sind. Dabei sind bereits an die Ausgangsmaterialien für die Kompostierung und Vergärung Mindestanforderungen im Hinblick auf die Schadstoffgehalte zu stellen, um eine Vermarktung der Endprodukte zu gewährleisten. Zudem sollten die Produkte aus den eingesetzten Verwertungsverfahren hygienisch einwandfrei sein.

Für die biologische Verwertung der nativ-organischen (natürlich entstandenen) Substanzen kommen in Anlehnung an eine Zusam-

menstellung des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen (Sondergutachten „Abfallwirtschaft“ vom September 1990) neben Bioabfällen aus Haushalten vor allem folgende Abfälle in Frage:

- Abfälle aus Park- und Grünanlagen, Friedhöfen,
- Straßenbegleitgrün,
- Rindenabfälle,
- Garten- und Küchenabfälle (u. a. Großküchen),
- nativ-organische Abfälle aus der Industrie,
- Schlachthofabfälle,
- pflanzliche und tierische Abfälle aus der Landwirtschaft.

Aus dem gewerblich-industriellen Bereich können insbesondere Abfälle aus der Nahrungs- und Genußmittelindustrie (z. B. Lebensmittelherstellung, Tabakverarbeitung, Brennereien, Brauereien) sowie pflanzliche Rückstände aus der Arzneimittelherstellung einer biologischen Verwertung zugeführt werden.

**2.3 Welche weiteren Anwendungsbereiche (z. B. Entsorgung von Klärschlamm) bestehen für die anaerobe Vergärung?**

Durch anaerobe Behandlung (Vergärung/Faulung) von Klärschlamm lassen sich eine Volumen- und Gewichtsreduzierung sowie eine Verbesserung der Entwässerungseigenschaften des Rohschlamms erreichen. Der ausgefaulte Schlamm entspricht jedoch nicht den Zuordnungskriterien zur Ablagerung auf Depo-nien gemäß TA Siedlungsabfall und bedarf daher zukünftig einer weitergehenden Behandlung (z. B. Verbrennung), sofern er nicht stofflich (z. B. in der Landwirtschaft) verwertet werden kann.

Das Anaerobverfahren wird zudem dort genutzt, wo Schlämme mit hohem organischen Anteil anfallen. Neben den kommunalen, zentralen Kläranlagen sind Beispiele bekannt, wo organisch hoch belastete Abwässer aus der betrieblichen Abwasserreinigung vergoren werden. Hauptbeweggrund der anaeroben-aeroben Behandlung des Abwassers ist dabei eine Abwasserreinigung bei möglichst geringem Energiebedarf.

In zunehmendem Maße wird versucht, Bioabfälle und andere organische Stoffe (z. B. Fette) in Faulbehältern von Kläranlagen mitzubehandeln. Ein Beispiel für die Mitbehandlung organischer Abfälle (Bioabfälle) ist die Kläranlage in Baden-Baden. Hierbei wird erreicht, daß die vorhandene Infrastruktur für zusätzliche Abfälle genutzt werden kann und teilweise durch die Zumischung unterschiedlicher organischer Substanzen eine überproportionale Biogasproduktion erzielt wird.

Die anaerobe Behandlung von organischen Reststoffen bietet daneben weitere Anwendungsmöglichkeiten in der landwirtschaftlichen Praxis. Derzeit wird eine Vergärung von Gülle zu Biogas in rund 130 Anlagen betrieben.

**3. Wie hoch ist die Gesamtausbeute an Biogas, und wie stellt sich die Energiebilanz bei der anaeroben Vergärung insgesamt dar?**

Die Energieausbeute ist u. a. von folgenden Rahmenbedingungen abhängig:

- Ausgangsmaterial,
- Energiebedarf für Prozeßwärme (Außentemperaturen),
- Entwicklung und Gasproduktionsvermögen der Mikroorganismen.

Die spezifische Gasausbeute anaerob fermentierter Materialien wird wesentlich von der Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien bestimmt.

Bei Gülle werden Gasausbeuten von 0,2 bis 0,7 m<sup>3</sup> Biogas je kg organische Trockensubstanz erreicht. Untersuchungen an 35 Anlagen in Bayern ergaben im Mittel eine spezifische Biogasausbeute von 0,32 m<sup>3</sup> je kg organische Trockensubstanz. Dies entspricht etwa 20 bis 40 m<sup>3</sup> Biogas je eingesetztem m<sup>3</sup> Gülle. Etwa zwei Drittel besteht aus Methan. Hierbei ist auf die Notwendigkeit der Rückführung von erzeugter Energie zur Erwärmung des Ausgangssubstrats hinzuweisen. Der Rückführungsanteil liegt bei konventionellen Verfahren bei 30 bis 100 % und beeinflußt somit die Energiebilanz erheblich.

Die anaerobe Behandlung von Biomasse ergibt eine Biogasproduktion von 80 bis 150 m<sup>3</sup> je t Ausgangsmaterial. Dabei beträgt der Heizwert ca. 6 bis 8 kWh/m<sup>3</sup>. Auch hier wird ein Teil der Energie für prozeßinterne Vorgänge genutzt.

Da die Gasausbeuteraten der einzelnen Verfahren sich aufgrund der von den Herstellern jeweils unterschiedlich angesetzten Bezugswerten nur schwer miteinander vergleichen lassen, sind Angaben zur Energiebilanz mit Unsicherheiten behaftet.

Beispielhaft kann der Gasertrag je Tonne Rasenschnitt mit 100 m<sup>3</sup> Biogas und einem Gesamtenergiegehalt von 600 kWh angesetzt werden; der Nettoenergieertrag beträgt dabei rund 350 kWh. Für das in dieser Anfrage erwähnte BTA-Verfahren wurden anlässlich einer Expertenanhörung des Landesamtes für Umweltschutz, Bayern, in Wackersdorf (14. November 1991) folgende Angaben zur Energiebilanz gemacht:

Bei einer Vergärungsanlage für Bioabfall mit einem jährlichen Durchsatz von 10 000 Tonnen steht aus der Biogaserzeugung einem erwarteten theoretisch nutzbaren Energiepotential von mehr als 7 000 MWh pro Jahr ein Eigenbedarf von 1 300 MWh pro Jahr gegenüber. In Abhängigkeit von der jeweiligen Verfahrenstechnik wurde für eine entsprechend dimensionierte Kompostierung ein Energiebedarf zwischen 200 bis 500 MWh pro Jahr an elektrischer Energie angesetzt.

#### Forschungsergebnisse

4. Welche Erkenntnisse hat die Bundesregierung durch die vom Bundesministerium für Forschung und Technologie und später vom Bayerischen Umweltministerium geförderte Versuchsanlage der Biotechnischen Abfallverwertung GmbH und Co. KG in Garching gewonnen?

Die Anlage in Garching besteht aus der mechanischen Vorbehandlung (Schraubenmühle, Magnetabscheider, Auflösebehälter), der Feststoffbehandlung (thermisch-alkalische Behandlung, Fest-Flüssig-Trennung, anaerobe Feststoff-Hydrolyse) und der Flüssigbehandlung (Methanisierung).

Während des fünfjährigen Betriebes der Versuchsanlage wurden 71 t Naßmüll und 90 t Biomüll verarbeitet.

Für Biomüll ergibt sich ausgehend von Feuchtmasse folgende Bilanz:

Rechengut: 8 %, Schwerstoffe: 1 %, kompostartige Reststoffe: 20 %, Abwasser: 55 % und Biogas: 15 %.

Von der zugeführten nativ-organischen Trockenmasse werden 67 % in Biogas umgewandelt. Die Abbaurate der biologischen Stufen beträgt bei einer etwa zehntägigen Behandlung insgesamt 73 %. Je Tonne Biomüll entstehen 115 cbm Biogas bzw. 70 m<sup>3</sup> Methan. Die kompostartigen Reststoffe entsprechen, bisher noch mit Ausnahme des Gehaltes an Störstoffen, den Anforderungen an organische Bodenverbesserungsmittel. Bei Verwendung von Naßmüll werden diese Anforderungen wegen der hohen Schadstoffgehalte nicht erfüllt.

Eine erste kleinere Anlage (20 000 t/a) nach dem BTA-System wurde Ende 1991 in Helsingør (Dänemark) in Betrieb genommen.

#### 4.1 Welche Informationen davon sind in Veröffentlichungen und Empfehlungen von Bund und Ländern eingeflossen?

Die Ergebnisse des vom Bundesministerium für Forschung und Technologie sowie dem Bayerischen Umweltministerium geförderten Versuchsprojektes über das BTA-Verfahren stehen als Schlußberichte der Öffentlichkeit zur Verfügung. Anlässlich einer Präsentation des Verfahrens in Garching im Mai 1992 wurde betont, daß die in der Versuchsanlage erzielten Ergebnisse in Praxisanlagen überprüft werden sollten. Außerdem wurde durch Mitarbeiter des Umweltbundesamtes bei Fachvorträgen auf die Forschungsergebnisse der BTA-Projekte hingewiesen. Das Umweltbundesamt befürwortet aufgrund der durch das Versuchsprojekt gewonnenen Erkenntnisse grundsätzlich die Förderung einer Demonstrationsanlage nach dem BTA-Verfahren. Ob es zu einer Bundesförderung derartiger Anlagen kommt, hängt nicht zuletzt vom Zeitpunkt der vorgesehenen Errichtung durch den Anlagenbetreiber und den zur Verfügung stehenden Mitteln des Bundes ab.

Ergänzend wird noch darauf hingewiesen, daß eine Anlage nach dem BTA-Konzept mit Fördermitteln des Bundes im März 1993 in Baden-Baden in Betrieb genommen wurde, wobei nur die mechanische Vorbehandlung (Stoffauflöser) des BTA-Konzeptes realisiert wurde.

Die anlässlich der Versuche mit dem BTA-Verfahren gewonnenen Erkenntnisse waren neben den Ergebnissen über andere Verfahren mit ausschlaggebend dafür, daß in die TA Siedlungsabfall

Anforderungen an Verfahren zur anaeroben Behandlung separaterfaßter Bioabfälle aufgenommen wurden.

- 4.2 Welche sonstigen Verfahren zur anaeroben Vergärung im großtechnischen Maßstab sind im In- oder Ausland erprobt?

Nachfolgende Verfahren werden u. a. mit Misch- bzw. Restmüll oder nur mit Biomüll betrieben.

– VALORGA, 5, rue de Massacan, BP 56, F-34740 Vendargues.

Großtechnische Anlage in Amiens (F), drei weitere Anlagen sind in der Planung.

(Mischmüll)

– DRANCO (Dry anaerobic conversion) Bau und Vertrieb: ACEC, Niederlande, OWS Organic waste systems, Doc Noord 7 b, B-9000 Gent.

(Mischmüll)

– Deutsche Babcock Anlagen GmbH, Duisburger Str. 375, 4200 Oberhausen 1.

Lizenz der Firma: Outokumpu Eco Energy, Referenzanlage seit 1990 in Finnland mit 14 000 Tonnen Durchsatz pro Jahr.

(Mischmüll/Biomüll)

– Schwarting GmbH, Umwelt- und Bioverfahrenstechnik, Lise-Meitner-Str. 2, 2390 Flensburg.

(Mischmüll/Biomüll)

– BTA, Biologische Abfallverwertung GmbH & Co. KG, Rottmannstr. 18, 8000 München 2.

Referenzanlage: Helsingør/Dänemark (20 000 Tonnen pro Jahr).

(Biomüll)

Zu folgenden Verfahren liegen darüber hinaus Ergebnisse aus Versuchsanlagen vor:

- BIOCEL (Agriculture University Wageningen, Niederlande),
- KOMPOGAS (Schmidt AG/Bühler AG, Schweiz),
- ARENHA (Gesellschaft für Verfahrenstechnik, Hildesheim),
- Anlage der Stadt Kaufbeuren,
- REFCOM (Solid Waste Reduction Center, USA),
- Verfahren der Stadt Rottweil,
- SOLIDIGEST (Italba, Italien),
- ATF (Verfahren der Universität Hamburg-Harburg),
- SNAMPROGETTI (Snamprogetti S.p.A., Italien),
- AN/RUKENS (AN-Maschinenbau Bremen und Oldenburg),
- PRETHANE/RUDAD (Paques Solid Waste System, Niederlande),

- ZOBES (Verwertungsgesellschaft Zobes, Vogtland),
- HITACHI (Hitachi Stardust, Japan).

(Quelle: Oetjen-Dehne, Emissionsfragen bei Vergärungsanlagen, Vortrag in Recklinghausen 1993.)

#### *Globale Bewertung*

5. Wie ist die anaerobe Vergärung im Vergleich zur Kompostierung, zur Verbrennung und Deponierung unter ökologischen Gesichtspunkten (einschließlich Energiebilanz) insgesamt zu bewerten?

Anaerobe Behandlung (Vergärung), Kompostierung, Verbrennung und Deponierung stellen jeweils einen Teilschritt im Rahmen integrierter Abfallentsorgungssysteme dar.

Die Vergärung wird mit dem Ziel der Gewinnung verwertbarer Energie (Biogas), die Kompostierung zum Zwecke der Erzeugung nutzbarer Komposte durchgeführt. Von Vorteil ist u. a. die Vergärung bei der Behandlung von wasserreichem Ausgangsmaterial.

Da Biogas bei der Vergärung systematisch gefaßt und energetisch genutzt werden kann, kann das Gas zur Substitution von fossilen Energieträgern beitragen. Im Hinblick auf den Klimaschutz ist unter dem Gesichtspunkt der Primärenergieeinsparung bzw. der Nutzung CO<sub>2</sub>-neutraler Energieträger die energetische Nutzung biologischer Abfälle positiv zu beurteilen. (Zur Energiebilanz vergleiche auch Antwort zu Frage 3.)

Eine vergleichende Gesamtbetrachtung der Verfahren mit ökologischer und energetischer Bilanzierung wurde bisher nicht durchgeführt.

- 5.1 Wie sieht es mit der Praktikabilität des Verfahrens und mit den Kosten aus?

Anlagen zur Biogaserzeugung gliedern sich in einstufige Verfahren und mehrstufige Verfahren.

Bei den einstufigen Verfahren verlaufen alle Prozeßphasen in einem Reaktor. Der Aufbau der Anlage ist einfacher als bei zweistufigen Verfahren. Die Investitionskosten liegen unter denen für mehrstufige Verfahren. Nach BEHMEL (1993) erreichen einstufige Anlagen nach relativ langen Verweilzeiten des organischen Materials Abbaugrade von 50 % der Trockensubstanz.

Zweistufige Verfahren erreichen in verschiedenen Prozeßbehältern höhere Spezialisierungsgrade der Bakterien. Die Anlagen sind technisch aufwendiger gestaltet. Die Gasausbeute und die Abbauraten können je Zeiteinheit jedoch wesentlich höher sein.

Die Kosten der Biogaserzeugung gliedern sich in die produktionsabhängigen Kosten (Variable Kosten) und die produktionsunabhängigen Kosten (Fixe Kosten).

Die Kostenstruktur bei Biogasanlagen zur Vergärung von Biomüll hängt u. a. vom Durchsatz der Anlage und den zugrunde gelegten Abschreibungszeiten ab. Die Investitionskosten eines Gesamtanlagenkomplexes für Biomüll liegen nach BEHMEL (1993) derzeit bei 600 bis 1 200 DM/t/a.

Im Rahmen einer Studie der Landtechnik Weihenstephan (Freising bei München) wurden bei 35 untersuchten Anlagen zur Vergärung von Gülle Kosten der Energieerzeugung zwischen 0,01 und 0,42 DM/kWh (netto) ermittelt.

Unter Berücksichtigung der inzwischen in allen Bundesländern gewährten Zuschüsse (SCHNEIDER 1992) von ca. 30 % sind nach Angaben von KÖBERLE, 1992 (Hermannsdorfer Entwicklungsgesellschaft), Biogasanlagen für Gülle mit einer Gasproduktion von mehr als 100 m<sup>3</sup> pro Tag wirtschaftlich. Die Gesamtinvestitionen für diesen Bereich beginnen bei etwa 120 000 DM. Die Gasnutzung erfolgt dann fast ausschließlich über die Kraft-Wärme-Kopplung mit Netzeinspeisung.

- 5.2 Ist eine Be zuschussung der Investitionskosten für biologische Abfallverwertung in den neuen Ländern möglich, wenn nicht, ist die Bundesregierung ggf. bereit, hier eine Förderung einzuführen?

Grundsätzlich ist nach den finanzverfassungsrechtlichen Regelungen auch für biologische Abfallverwertungsanlagen die Finanzierungszuständigkeit der Länder gegeben.

Die Bundesregierung fördert mit dem Programm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit „Investitionen zur Verminderung von Umweltbelastungen“ innovative Verfahren und Techniken. Hierunter kann auch die Förderung der Investitionskosten für biologische Abfallverwertung in den neuen Ländern fallen, sofern innovative Verfahren/Techniken zum Einsatz kommen. Eine Breitenförderung ist jedoch unter Umweltgesichtspunkten nur den Ländern möglich.

#### *Restmüll*

6. Kann die anaerobe Vergärung bei der Vorbehandlung von Restmüll eine vorteilhafte Alternative bzw. Ergänzung zur Restmüllrotte (Modell Schaffhausen) darstellen?

Es liegen derzeit nur wenige Informationen über Versuche zur anaeroben Vergärung von Restmüll vor. Aussagen über konkrete Anwendungsbereiche der Restmüllvergärung sind daher nicht möglich.

- 6.1 Wie ist das Verhältnis von mechanisch-biologischer Restmüllbehandlung unter Einschluß der anaeroben Vergärung gegenüber der Verbrennung zu sehen?

Durch die biologische Vorbehandlung von Restabfällen entstehen nach derzeit vorliegenden Abschätzungen keine Abfälle, die

langfristig ohne Nachsorgemaßnahmen abgelagert werden können, da die Ablagerung derartig vorbehandelter Abfälle den langfristigen Betrieb von Einrichtungen zur Sickerwasser- und Deponegaserfassung erforderlich macht.

Die Verfahren zur biologischen Restmüllbehandlung bewirken zudem keine Zerstörung/Abscheidung der allermeisten im Müll diffus enthaltenen Schadstoffe. Es findet vielmehr durch den Abbau der organischen Substanz eine relative Schadstoffanreicherung statt.

Deponien mit biologisch vorbehandeltem Abfall bergen daher die Gefahr der Entstehung zukünftiger Altlasten in sich, auch wenn das Risiko hinsichtlich der Deponiegasbildung im Vergleich zu der heute noch üblichen Ablagerung unbehandelter Abfälle reduziert sein dürfte.

Derzeit erfüllen nur thermische Abfallbehandlungsverfahren die Kriterien für eine auch auf lange Sicht problemlose Ablagerung von nicht verwertbaren Abfällen mit organischen Bestandteilen.

- 6.2 Ist der Glühverlust und der TOC-Wert für die auf der Deponie zu erwartende Aktivität eines Materials tatsächlich ein geeigneter Bewertungsmaßstab, obwohl damit auch praktisch nicht abbaubare Stoffe erfaßt würden (z. B. Kunststoffe, langkettige Kohlenwasserstoffe)?

Gemäß TA Siedlungsabfall sind bei der Ablagerung von Restabfällen auf einer Deponie insgesamt 20 Zuordnungswerte einzuhalten.

Einen dieser Parameter stellt der einfach zu bestimmende Glühverlust dar.

Die Einhaltung der Gesamtheit der Parameter soll sicherstellen, daß nur reaktionsträge Abfälle abgelagert werden.

Trotz der eingeschränkten Aussagekraft des Parameters Glühverlust im Hinblick auf eine exakte Bestimmung des biologisch abbaubaren Anteils des gerotteten Restmülls stellen niedrige Werte für den Glühverlust sicher, daß der Restmüll auch nur niedrige Gehalte biologisch abbaubarer Materie enthält und somit Abbauprozesse im Deponiekörper unterbunden werden.

Sollte Anlaß zur Besorgnis bestehen, daß die Messung des Glühverlustes zu einem unzutreffenden Ergebnis führt, kann statt dessen die aufwendigere Bestimmung des Gesamt-TOC verwendet werden.

Für den Fall, daß zur Ablagerung vorgesehene Abfälle größere Mengen an schwer abbaubaren organischen Stoffen (z. B. Holz, Kunststoffe) enthalten, ist auch die Möglichkeit der mechanischen Abtrennung dieser Stoffe zum Zweck einer getrennten Entsorgung denkbar, wenn der zurückbleibende Restabfall durch diese Maßnahme den Kriterien der TA Siedlungsabfall für die Zuordnung zur Deponie entspricht (z. B. Bauschutt).



---

Druck: Thenée Druck, 5300 Bonn 1, Telefon 91781-0

Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 201363, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (0228) 363551, Telefax (0228) 361275  
ISSN 0722-8333