

zu tun. Die Voraussetzung für Kooperation, Komplementarität, Offenheit und Toleranz muss in europäischen Ländern neu gelernt werden, auch innerhalb der 'scientific community'.

Anmerkung

* 3rd Biennial Conference of the European Society for Ecological Economics (2000): Transitions Towards a Sustainable Europe: Ecology – Economy – Policy. Vienna University of Economics and Business Administration.

Der Bericht kann bezogen werden über:

ESEE Secretariat: C3ED

Université de Versailles Saint Quentin
en Yvelines

47, Boulevard Vauban

F-78047 Guyaucourt Cedex

Fax: 0033-1-39255300

E-Mail: Julia.Haake@c3ed.uvsq.fr

»

Biogene Abfälle, Holz, Klärschlamm – Verwertung, Behandlung, Beseitigung

Bamberg, 13. - 14. April 2000

Tagungsbericht von Andreas Arlt, ITAS

Die Entsorgung von biogenen Abfällen, darunter Klärschlamm, Altholz und Bioabfälle aus Haushalten, bleibt auch im 6. Jahr nach Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ein in Fachkreisen immer noch teilweise kontrovers diskutiertes Thema, wie das Seminar des VDI-Bildungswerks im April 2000 zum Thema „Biogene Abfälle, Holz, Klärschlamm“ zeigte. Die anhaltende Diskussion findet dabei statt vor dem Hintergrund

- der geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, TA-Siedlungsabfall);
- aktueller Tendenzen auf bundesdeutscher und europäischer Ebene (Biomasseverordnung, Bundesaltholzverordnung, EU-Deponierichtlinie);
- des Ringens nach der „angemessenen“ Entsorgung (stoffliche Verwertung, energetische Verwertung, Beseitigung) der

einzelnen Abfallfraktionen, die teilweise mit giftigen Chemikalien und Schwermetallen verunreinigt sind;

- der Erschließung des großen Potentials der biogenen Abfälle als „nachwachsende Rohstoffe“ und als bedeutende Energiequelle für die Zukunft;
- des Senkens von Treibhausgasemissionen bei der Behandlung und Beseitigung dieser Abfälle durch geeignete technische Verfahren sowie durch die Ausschöpfung des Substitutionspotentials bei der energetischen Verwertung dieser Abfallfraktionen;
- einer zunehmend an ökonomischen Aspekten und weniger an Aspekten des Umweltschutzes ausgerichteten Abfallentsorgung;
- des Billigexports von Abfällen in die neuen Bundesländer (Klärschlamm) oder andere EU-Staaten (Altholz).

Nachträglich werden einige wesentliche Entwicklungen geschildert, wie sie sich derzeit in der Abfallwirtschaft abzeichnen, und anlässlich der angeführten Veranstaltung vorgestellt und diskutiert wurden. Die Namen der wesentlichen Redner und Autoren sind jeweils den angeführten Aspekten zugeordnet, schließen jedoch keinesfalls alle mit ein.

1 Rechtliche Rahmenbedingungen

[R. Christian-Bickelhaupt, Bundesumweltministerium]

Auf *EU-Ebene* gibt die *Deponierichtlinie* (Richtlinie 1999/31/EG des Rats vom 26. April 1999) Anforderungen und Restriktionen für die Deponierung biogener Abfälle in den nächsten Jahrzehnten vor. So schreibt die Richtlinie fest, dass bis 2016 die deponierten, biologisch abbaubaren Substanzen auf 35%, bezogen auf das Jahr 1995, zu verringern sind. Für einzelne Länder gelten Übergangsfristen von 4 Jahren. Weiter wird auf EU-Ebene zur Zeit an der Novellierung der *EU-Klärschlamm-Richtlinie* gearbeitet. Nach dem vorliegenden Entwurf werden sich zukünftig einige Neuerungen ergeben:

Die Richtlinie soll dann auch für Industrieschlämme gelten, die den kommunalen Schlämmen hinsichtlich der Zusammensetzung

ähneln. Der Anwendungsbereich der Richtlinie soll auf nicht landwirtschaftlich genutzte Böden erweitert werden. Es werden bei einer stofflichen Verwertung einzuhaltende Grenzwerte für Schwermetalle und organische Substanzen im Klärschlamm und für die Bodenbelastung festgelegt, die sich weitgehend an der deutschen Bodenschutzverordnung orientieren. Außerdem soll die Behandlung der Schlämme vor deren Ausbringung festgeschrieben werden. Weiter werden die Erzeuger der Schlämme für ihre Qualität verantwortlich gemacht werden können.

Auf *bundesdeutscher Ebene* stehen ebenfalls einige rechtliche Änderungen an, darunter die *Novellierung der TA Siedlungsabfall (TASi)*, die Verabschiedung der 29. BImSchV für mechanisch-biologische Anlagen, die Verabschiedung der Bundesaltholzverordnung und der Biomasseverordnung.

Die Umsetzung der TASi-Änderung soll über eine *Ablagerungsverordnung* erfolgen. Dabei sollen die bisherigen Ablagerungskriterien der TASi übernommen werden. Für die Ablagerung von mechanisch-biologisch behandelten Abfällen werden eigene Parameter und Bestimmungen festgeschrieben, die flankiert werden von der 29. BImSchV.

Die auf Grundlage des *Erneuerbaren Energie Gesetzes (EEG)* erforderliche *Biomasseverordnung* wird regeln, welche Abfallfraktionen bei ihrer energetischen Verwertung in den Geltungsbereich des Gesetzes fallen. Nach dem vorliegenden Entwurf fallen in den Einzugsbereich des Gesetzes alle durch den Vergärungsprozess erzeugten Biogase sowie getrennt erfasste Bioabfälle, nicht darunter fallen z.B. Klärschlämme oder Gemische aus Haushaltsabfällen mit einer biogenen Fraktion.

Mit der im Entwurf vorliegenden *Altholzverordnung* wird „Altholz zur Verwertung“ von „Altholz zur Beseitigung“ eindeutig begrifflich abzugrenzen sein, was dem Export von kontaminierten Althölzern zur stofflichen Verwertung in anderen EU-Staaten einen Riegel vorschoben wird.

2 Energetische Entsorgung von Klärschlamm

[Dipl.-Ing. B. Johnke, Umweltbundesamt, Berlin; Dr.-Ing. K. Steier, GAW Gesellschaft für

Abwasserwirtschaft mbH, München; Dipl.-Ing. H. W. Kindler, Bayernwerk konventionelle Wärmekraftwerke AG, München]

Die energetische Verwertung und thermische Beseitigung von Klärschlamm wird in Deutschland auf dreierlei Verfahren praktiziert:

- die Verbrennung in Monoverbrennungsanlagen,
- die Mitverbrennung in Müllheizkraftwerken (MHKW) und Müllverbrennungsanlagen (MVA),
- die Mitverbrennung in Kohlenkraftwerken.

2.1 Monoverbrennung

In Deutschland existieren insgesamt 23 Monoverbrennungsanlagen, davon 16 im kommunalen und 7 im industriellen Bereich. Eine weitere Anlage ist geplant. Insgesamt weisen die 24 Anlagen eine Verbrennungskapazität von 630.000 Mg Trockensubstanz pro Jahr (Mg TS/a) auf, was 20% des Klärschlammfalls in der BRD entspricht. Jedoch wurde nur in ca. 50% der Anlagen der Klärschlamm autark, also selbstgänglich ohne fossilen Zusatzbrennstoff, verbrannt. Bei allen Anlagen findet eine Klärschlammabeseitigung und nicht -verwertung statt. Aufgrund der niedrigen Entsorgungspreise für flüssige und entwässerte Schlämme im Landschaftsbau wird ein Ausbau der Monoverbrennung zur Zeit jedoch nicht im großen Stil verfolgt.

2.2 Mitverbrennung in Müllbehandlungsanlagen

Die Mitverbrennung in Hausmüllverbrennungsanlagen erfolgt in 10 bis 13 Anlagen mit einer geschätzten Jahreskapazität von 120.000 bis 140.000 Mg TS/a. Dies entspricht ca. 5% des Klärschlammaufkommens in Deutschland.

2.3 Mitverbrennung in Kohlenkraftwerken

Die Mitverbrennung von Klärschlamm in Stein- und Braunkohlenkraftwerken ist die zur Zeit in Deutschland sowohl von den Kraftwerksbetreibern als auch von den Kläranlagenbetreibern verfolgte Strategie für die Klär-

schlammensorgung. Der Grund liegt für beide Seiten in den ökonomischen Vorteilen. Für die Kläranlagenbetreiber stellt die Entsorgung des Schlammes im Kohlenkraftwerk bei Preisen von 95,- DM pro Tonne entwässerter Schlamm (30% TS) bzw. 75,- DM pro Tonne getrockneter Klärschlamm (> 90% TS) im Vergleich zu den Kosten für Deponierung oder für die Entsorgung durch eigene Trocknungs- und Verbrennungsanlagen eine preiswerte Lösung dar, an die preislich nur noch die Verwertung in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau heranreicht. Für die Kraftwerksbetreiber ist die Mitverbrennung eine willkommene Möglichkeit, im liberalisierten Strommarkt die Betriebskosten der als Mittellastkraftwerke betriebenen Kohlenkraftwerke zu senken.

Die Mitverbrennung erfolgt in Deutschland mittlerweile an mehreren Standorten im genehmigten Dauerbetrieb und hat die Phase des Probebetriebs erfolgreich abgeschlossen. Geplant ist die Mitverbrennung an insgesamt 14 Standorten. Nach einer Schätzung des Umweltbundesamts ließe sich das gesamte Klärschlammaufkommen in den bundesdeutschen Kohlenkraftwerken durch Substitution von 6 Gew.-% der eingesetzten Kohle bei Einsatz von entwässertem Schlamm (25% TS) vollständig energetisch verwerten. Der Anteil des Klärschlammes an der Feuerungswärmeleistung der Anlage ist auf 25% gemäß der 17. BImSchV begrenzt, in der Praxis wird meist aus Gründen der Prozessstabilität und der Schlackenqualität Klärschlamm nur in der Größenordnung von 2% der Feuerungswärmeleistung (ca. 5 Ma.-%) zugesetzt. Im Dauerbetrieb traten gelegentlich Probleme durch vermehrte Anbackungen im Feuerraum, insbesondere bei dauerhaftem Betrieb des Kraftwerks im Hochlastbereich, auf, was sich negativ auf den Verbrennungsprozess und die Schlackeneigenschaften auswirkte. Da größere Fremdkörper (> 30 mm) im Klärschlamm bei den Förder- und Mahleinrichtungen erhebliche Schäden verursachen können, werden diese durch Siebkörbe zurückgehalten. Klärschlamm eignet sich ohne Störstoffe aufgrund seiner hohen Homogenität (Partikelgrößenverteilung) hervorragend als Brennstoffadditiv von Kohle. Die Kohle wird vor Einblasen in den Brennraum in den Mahltrocknungsanlagen zerkleinert und getrocknet. Die Feuchteschwankungen

in der Kohle sowie die Reserven bei den Trocknungsmühlen, die ausschließlich durch Abwärme aus dem Verbrennungsprozess gespeist werden, können zur Vortrocknung des Klärschlammes genutzt werden.

Unter energetischen Gesichtspunkten ist die Nutzung von heizwertreichen, biogenen Abfällen in MHKW, MVA, Kohlenkraftwerken oder Industriekraftwerken jedoch nur sinnvoll, wenn diese zentralen Anlagen hinsichtlich der Strom- und Wärmeproduktion optimiert sind und für die Abnahme der Wärme ganzjährig im Nahbereich der Anlagen ausreichend Verbraucher vorhanden sind. Sonst sollten die biogenen Abfälle mit Blick auf eine effiziente Nutzung des Energiepotentials dieser Abfallfraktionen vorzugsweise in dezentralen Anlagen verwertet werden, die auf den Wärmebedarf der nahegelegenen Verbraucher ausgelegt worden sind.

3 Co-Vergärung von Bioabfällen mit Klärschlamm

[Dipl.-Ing. K.-G. Schmelz, Emschergenossenschaft/Lippeverband, Essen]

Die anaerobe Stabilisierung von Rohschlamm auf Kläranlagen ist seit Jahrzehnten Stand der Technik. Hohe Prozessstabilität, die Erzeugung eines hochwertigen Brennstoffs direkt aus der wässrigen Phase sowie die positive CO₂-Bilanz sind drei wesentliche Merkmale und Vorzüge dieser Technik. Die zunehmend flächendeckende Ausweitung von getrennten Erfassungssystemen für Bioabfälle aus Haushalten hat die erfassten Mengen dieser Abfallfraktion in den letzten Jahren stark ansteigen lassen. Die zunächst verfolgte Strategie der Kompostierung dieser Abfälle stößt aufgrund der Absatzprobleme und der teilweise ungenügenden Qualitätsmerkmale des erzeugten Produkts an ihre Grenzen. Dies führt heute zur Suche nach anderen Behandlungs- und Entsorgungswegen.

Für die Co-Vergärung von Bioabfällen mit Klärschlamm auf Kläranlagen spricht eine Vielzahl von Gründen. So zeigen beide Abfallfraktionen gute Vergärungseigenschaften und hohe Gasausbeuten, die vorhandene Anlagentechnik und Abwasserreinigungstechnik lässt sich problemlos für ein Gemisch beider Abfälle einsetzen, auf vielen Kläranlagen sind Behandlungskapazitäten aufgrund der großzügigen

gen Dimensionierung der Faultürme ohne Neuinvestitionen vorhanden. Untersuchungen der Emscher Genossenschaft zeigten, dass sich bei der Co-Vergärung sogar höhere Gasausbeuten erzielen lassen als bei der getrennten Vergärung der Abfallfraktionen. Die Substrateigenschaften der Mischung scheinen sich also positiv auf das Wachstum und die Aktivität der anaeroben Bakteriengesellschaft auszuwirken. Die nach Wasserrecht genehmigten Faultürme werden jedoch vor deren Verwendung für eine Co-Vergärung ein neues Genehmigungsverfahren nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) durchlaufen müssen, wie der Erlass vom 25.1.00 des nordrhein-westfälischen Umweltministeriums darlegt.

4 Endokrine Substanzen

[Prof. Dr.-Ing. B. Bilitewski, Institut für Abfallwirtschaft und Altlasten, TU Dresden]

Endokrine Substanzen wurden in den letzten Jahren als eine neue Substanzklasse im Klärschlamm entdeckt, deren Wirkung auf die aquatischen, terrestrischen und marinen Ökosysteme bisher nur unzureichend bekannt ist. Die endokrinen Substanzen sind Verbindungen, die das Hormonsystem von Lebewesen nachhaltig beeinflussen. Sie entstammen tierischen und menschlichen Ausscheidungen sowie Industrieprodukten und -abwässern. Der Eintrag in die Umwelt erfolgt über Sickerwässer, Abwässer und durch den Eintrag in Grundwässer und Oberflächengewässer bei der landwirtschaftlichen und landschaftsbaulichen Verwertung von Klärschlamm.

Den Abbau und den Verbleib dieser Stoffe in der Umwelt und in Abwasserreinigungsanlagen gilt es erst näher zu untersuchen, was z.B. mit dem laufenden EU-Forschungsvorhaben PRENDISENSOR (ENV4-CT97-0473) versucht wird. Diese aktuellen Erfahrungen mit den endokrinen Substanzen im Klärschlamm, ebenso wie die Erfahrungen mit Dioxinen, Furanen, AOX oder PCBs in der Vergangenheit, belegen, dass für die stoffliche Verwertung von Klärschlämmen in der Landwirtschaft oder im Landschaftsbau keine vollständige Garantie dafür gegeben werden kann, dass von diesen Schlämmen keinerlei Gefahren für den Naturhaushalt und die Ökosysteme ausgehen.

5 Altholz

[Verbandsdirektor F. Kleppmann, Zweckverband Abfallwirtschaft, Raum Würzburg und Vorsitzender der Interessengemeinschaft der Betreiber Thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland (ITAD)]

Beim Altholz zeigte sich in der Vergangenheit, dass ein großer Anteil der geschätzten 14 Mio. Mg/a aufgrund der Vorbehandlung durch Holzschutzmittel oder aufgrund anderer Verunreinigungen (Bauholz) nicht für eine stoffliche Verwertung geeignet ist. Die schnelle und zuverlässige Einteilung des Altholzes in an der Schadstoffbelastung orientierte Güteklassen scheiterte in der Praxis an der Inhomogenität des Altholzes, am Mangel an geeigneten Verfahren zur Schnellanalytik der enthaltenen Problemstoffe (Schwermetalle, PCBs, usw.) sowie an den Kosten (400 DM/Mg) für eine detaillierte chemische Analyse. Darüber hinaus besteht für nicht oder schwach kontaminierte Althölzer nur ein begrenzter Bedarf in der bundesdeutschen Spanplattenindustrie. Aufgrund dieser Erfahrungen favorisiert die Interessengemeinschaft der Betreiber Thermischer Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland (ITAD) die energetische Verwertung von Holzabfällen in den Müllverbrennungs- und -heizkraftwerken (MVA, MHKW), zeigt Altholz doch aufgrund seiner fast unbefristeten Lagerfähigkeit und seines hohen Heizwertes sehr gute Eigenschaften, um die schwankenden Brennstoffeigenschaften des behandelten Mülls auszugleichen und die Strom- und Wärmeproduktion der MVAs besser der Nachfrage anzupassen. Da alle MVA und MHKW nach der 17. BImSchV genehmigt sind und die erforderlichen Abgasreinigungssysteme für schadstoffbelastete, inhomogene Brennstoffe aufweisen, kann auf eine kostspielige Analytik und Sortierung der Althölzer verzichtet werden.

Ein Überblick zu den Entwicklungen in der Abfallwirtschaft wurde unter der Überschrift „Abfallwirtschaft – alles ist im Fluss“ bereits im Schwerpunktthema der letzten TA-Datenbank-Nachrichten Nr. 1, 9. Jg. – März 2000 gegeben.

« »