Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Herausgegeber
dieser Reihe

Prof.Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Technische Universität Berlin
Institut für Technischen Umweltschutz

Redaktion

Susanne Lost

Anzeigenverwaltung

Cornelia Avenarius

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Karl J. Thomé-Kozmiensky · Paul Scherer (Hrsg.)

Getrennte Wertstofferfassung und Biokompostierung

Redaktion dieses Bandes
Susanne Lost

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Thomé-Kozmiensky,K.J., Scherer, Paul A. (Hrsg.):
Getrennte Wertstofferfassung und Kompostierung 2
Berlin, EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, 1992
(Technik, Wirtschaft, Umweltschutz)
ISBN 3-924511- 60-8 (Gesamtausgabe)
Band 2

ISBN 3-924511-60-8

Copyright: Prof.Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten
Redaktion: Susanne Lost
Verlag: EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH
Berlin 1992
Druck: E. Mühlthaler´s Buch- und Kunstdruckerei GmbH, München
Buchbinderische Verarbeitung: Conzella - Urban Meister, München

Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Titel dieses Buches darf ohne die Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendeines anderen Verfahren - reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

Warenzeichen: Wenn Namen, die in der Bundesrepublik Deutschland als Warenzeichen eingetragen sind, in diesem Buch ohne besondere Kennzeichnung wiedergegeben werden, so berechtigt die fehlende Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß der Name nicht geschützt ist und von jedermann verwendet werden darf.

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Vorwort

Die Abfallwirtschaft bekommt ein neues Gesicht. Der Vermeidungs- und Verwertungsansatz wird griffiger, wenn auch erhebliche Differenzen über die richtigen Wege und ebenso große Schwierigkeiten bei der Umsetzung erkennbar sind.

So unterschiedlich wie die Ansätze und Umsetzungen, so unterschiedlich sind auch die Ergebnisse. Dies zeigt das breite Spektrum der Beiträge aus Ägypten, Belgien, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Japan, Kroatien, Niederlande, der Schweiz, Skandinavien, Spanien, der Türkei und den USA.

Sowohl die Umsetzung der Verpackungsverordnung als auch die Anstrengungen der beseitigungspflichtigen Körperschaften zur getrennten Erfassung und Verwertung der Bio- und Grünabfälle und die Bemühungen um die Abtrennung schadstoffhaltiger Abfälle aus dem Haushalt zeigen erste Ergebnisse. Das Duale System wird beurteilt und kritisch bewertett, wobei sich die rechtliche Betrachtung auf die Fragestellung zuspitzt, ob es sich bei den Produkten aus den Sortieranlagen um Wertstoffe oder Abfälle handelt.

Erfassung und Aufbereitung von Abfällen aus Haushaltungen, aber auch aaus Industrie und Gewerbe, z. B. von einem Flughafen werden hinsichtlich verschiedener Kriterien analysiert.

Gerade die Diskussion um die TA Siedlungsabfall hat die Aktivitäten für Alternativen zur Verbrennung erheblich stimuliert.

Sowohl der Stand der Technik der aneroben als auch der aeroben Abfallbehandlung werden vorgestellt und diskutiert. Insbesondere die anaerobe Behandlung, auch Biogas-Verfahren genannt, wird mit zwölf Beiträgen von Autoren aus Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien und der Schweiz vertieft untersucht. Wobei als Entwicklungsschritt betrachtet werden kann, daß nicht mehr nur Verfahren pauschal vorgestellt werden, sondern auch die Untersuchungen und Optimierung einzelner Stufen und die Integration der Verfahren in bestehende Entsorgungskonzepte breiten Raum finden.

Die Kompostierung ist vielleicht das älteste Verfahren der Abfallbehandlung, konnte sich aber in der jüngeren Vergangenheit nicht durchsetzen, da zu wenig auf die Qualität, dafür aber um so mehr auf die Abfallbehandlung geschaut wurde. Dies hat sich geändert. Zum einen dient die Kompostierung der Herstellung hochwertiger Komposte aus Bio- und Grünabfall, zum anderen werden Grundlagen und Technik zur Behandlung der Restmüllfraktion mit dem Ziel der Reduzierung von Volumen und Kohlenstoffgehalt eingesetzt.

Auch wird die Kombination der Kompostierung mit der Anerobtechnik untersucht. Auch zur Kompostierung werden Übersichtsartikel zu Stand der Technik sinnvoll mit wichtigen Einzelaspekten, wie neue Reaktoren, Umweltverträglichkeitsprüfung, aber auch Einzelfälle und Anlagen mit Modellcharakter vorgestellt.

Insgesamt gibt dieser Band einen umfassenden Überblick über Stand und Möglichkeiten der biologischen Abfallbehandlungsanlage heute, wobei der Titel, nämlich die Kombination von biologischen Verfahren und getrennter Erfassung nicht zufällig gewählt ist, sondern vielmehr die einzig mögliche Richtung aufzeigt.

Berlin und Hamburg, Oktober 1992

Professor Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
– Technische Universität Berlin –

Professor Dr. Paul A.Scherer
– Fachhochschule Hamburg –

Inhaltsverzeichnis

1 Wertstofferfassung und Kompostierung

Georg Fischer — Recyclingverfahren und das Duale Dystem 1

Sophie Schertz — Die rechtliche Einordnung des Dualen Systems 5

Tohru Sambongi — The Waste Disposal Law of Japan as Drastically Amended for the First Time in 20 Years 23

Irene S.M.Lee — The Siting and Design of Materials Recycling Facilities 31

Lizzie Melby Jespersen — Survey on Biowaste Activities in Denmark and the Nordic Countries 37

Michael R. Jacobsen — Solid Waste Management in Aarhus 65

Ole Busk — The Waste Workers Role in Modern Waste Handling 71

Athanasios Vezyriannis, Adamantios Skordilis George Lolos — Recycling Process in the Municipality of New Psychiko 79

Jean-Marc Kahan — The Introduction of Separate Collection of Newspapers and Magazines in the Management of Domestic Wastes 85

Zdravko Vac, Josip Herenda Zlatko Pletikapic — Getrennte Sammlung von Roh- und Schadstoffen aus dem Hausmüll 89

Vural Yigit — Recycling of Packaging Materials and Turkish Experiences 100

Stefan Gutheil — Sortenreine Bioabfallerfassung mit Papiertragetaschen und -säcken 101

Gerhard Neumüller — Sortenreine Erfassung von Verkaufsverpackungen im Rahmen eines integrierten Entsorgungskonzeptes am Beispiel des ZAW Donau-Wald 109

Herbert Jungwirth — Die dezentrale Kompostierung und ihre Auswirkung auf das Restmüll- und Wertstoffaufkommen im Landkreis Ebersberg 121

Paul A. Scherer — Hygienische Aspekte bei der getrennten Abfallsammlung 135

Dirk Henssen — Restmüllvolumen und -zusammensetzung nach Einführung der Biotonne und Intensivierung der Altstofferfassung 163

Werner Bauer, Helmut Hofstaetter, Karlheinz Gaag — Wertstoffsortierung und Entkeimung bei Großflughäfen am Beispiel des Flughafens München MUC 181

Hans Mueller van der Haegen — Schnelles Identifizieren von Kunststoffen in Verpackungsabfällen 197

2 Stand der Technik der anaeroben Abfallbehandlung

Frank Tidden — Stand der anaeroben Behandlung von Bioabfällen 201

F. Cecchi, J. Mata-Alvarez, W. Verstraete — Memorandum of the International Symposium on Anaerobic Digestion of Solid Waste Held in Venice 1992 233

Francois Cayrol, Claude Saint-Joly, Jan G. Schouteten — Valorga Methanization Process for Organic Fraction of MSW Issued from a Source Separate Collection: Example of the Future Plant of Tilburg 239

Rune Westergård — The Waste Separation- and Biogasplant in Vaasa, Finland 247

Dietmar Schneider — Anaerobe Abfallbehandlung mit dem DBA-WABIO-Verfahren 255

Arthur Wellinger, K. Wyder, E.A.Metzler — KOMPOGAS – ein neues System zur anaeroben Behandlung von sortiertem Abfall 263

Paul A. Scherer, Beatrix Kirchmann, Hans Kübler — Optimierung der Hydrolysestufe einer Vergärungsanlage für organische Siedlungsabfälle 273

W. Six — Anaerobic Conversion of Biowaste in Salzburg and Brecht by Means of the DRANCO Process 299

C. Sans-Mazon, F. Cecchi, A.Bassetti, A. Fano, P. Pavan, J. Mata-Alvarez — Pilot-Scale Demonstration for Volatile Fatty Acid Production by Anaerobic Digestion of Municipal Solid Wastes 305

A. Boscolo, F. Drius, C. Mangiavacchi, F. Cecchi, F. Rongione, P. Pavan — Fuzzy Emulation of Expert Behaviour in the Management and Control of an Anaerobic Digester 313

Birgitte Ahring, I. Angelidaki, K. Johansen — Waste Management and Integrated Anaerobic Treatment 321

Roland Lentz, Roland Carra, Paul A. Scherer — Co-Vergärung von Hygieneprodukten mit Bioabfall 327

Karlheinz Scheffold — Untersuchungsergebnisse zur kalten Vorbehandlung im Rahmen integrierter Entsorgungskonzepte 337

3 Stand der Technik der aeroben Abfallbehandlung

P. Pavan, A. Musacco, J. Mata-Alvarez, A. Bassetti, G. Vallini, F. Cecchi — Combination of Anaerobic and Aerobic Bio-Treatments of the Organic Fraction of Municipal Solid Wastes – Economic Evaluation 343

John D. Cameron — Mixed Solid Waste Composting in the United States: A Receipe for Success 353

Klaus Fricke — Rotteverfahren für Restmüll und Klärschlamm 361

Luis F. Diaz, George M. Sawage — Guide to Efficient Designing in Composting 385

Friedel Vollmer, Gerhard Hanold — Bioabfallkompostierung im Hinblick auf die TA Siedlungsabfall 397

Klaus Fricke Thomas Turk Hardy Vogtmann	Qualität verschiedener Komposte in Abhängigkeit vom Rotteausgangsmaterial und dessen Sammlungsgebiet	409
Alfred Hoffmann	Verfahrenskonzept zur Kompostierung von Biomüll	433
Edmund Spaniol, Gerhard Pilz	Beispiel einer großtechnischen Bioabfallkompostierung im geschlossenen System	441
Michael Sutoris	Umweltverträglichkeitsprüfung zum Biokompostwerk Wiehagen	457
M.K.Sadik, A.A. Salam H.H. Abbas, H.S.El-sheikh	Recycling Rice and Beans Crop Residues by Making Composts Used as Fertilizers	469
Werner Bauer, Toni Ayan	Technische und bauphysikalische Anforderungen an voll eingehauste Bioabfallkompostieranlagen	475
Antje Ludwig, Horst Brümmer	Stand der Technik der Bio- und Grünabfallkompostierung am Beispiel des Landkreises Diepholz	485
Thilo Burkard	Kompostierung im Landkreis Perleberg – Modellprojekt zur Kompostierung für das Land Brandenburg	505
P. Belouschek, K. Barnefsky, J.U. Kügler, G. Meißner, W. Zahn	Energetische Nutzung einzelner Biomasse-Komponenten zur Verminderung des Abfallaufkommens	517
Autorenverzeichnis		529

1. Wertstofferfassung und -Sortierung

Duales System und Recyclingverfahren

Georg Fischer

Mit der Verabschiedung der Verpackungsverordnung ist ein neuer Weg beschritten worden, das im Abfallgesetz verankerte Verursacherprinzip durch dirigistische Maßnahmen im Sinne einer Verminderung der Restmüllmengen umzusetzen. Obwohl die Verordnung den Weg dorthin weitgehend den Marktmechanismen überläßt, üben doch die gesetzten Fristen einen erheblichen Druck auf weite Bereiche der Wirtschaft aus.

Ob, wann und in wieweit die Verordnung bzw. ihre Umsetzung bei den Verkaufsverpackungen dem Anspruch der Abfallvermeidung gerecht werden kann, muß die Zukunft zeigen. Klar ist, daß sich dies nicht per se aus den Bestimmungen ergibt, sondern daß sich die Bemühungen zunächst auf die Verwertung beziehen. In Anbetracht vorhandener Strukturen ist dies m.E. auch nicht – wie häufig kritisiert wird – der zweite Schritt vor dem ersten. Auch wenn die Rangfolge abfallwirtschaftlicher Maßnahmen im Abfallgesetz die Vermeidung vor die Verwertung setzt, wäre es doch illusorisch, innerhalb akzeptabler Zeiträume durch bloße Vermeidung zu einer spürbaren Verminderung der Restabfallmengen zu kommen. Dies wäre nur mit tiefen Eingriffen in die Marktwirtschaft zu realisieren, die u.a. vor dem Hintergrund des EG-Binnenmarktes kaum lange Bestand haben dürften.

In dem – sicher noch nachbesserungsbedürftigen – Regelwerk der Verpackungsverordnung stecken neue Produktions- und Marktfaktoren für Verpackungen, bei denen das Duale System – also die Einsammlung und Sortierung gebrauchter Verpackungen – und seine Kosten nur ein Teilbereich sind. Zur Zeit "mangels Masse" noch nicht spürbar, sichtbar aber bereits im "sich winden" der Kunststoff-Verpackungshersteller, bildet der Komplex der stofflichen Verwertung den Knackpunkt der Verordnung, der schlußendlich auch die Vermeidungsanstrengungen in Gang gesetzt hat und noch weiter verstärken wird. Auch hier ist es wiederum nicht die Technologie, die Machbarkeit allein, sondern der Markt, der mit dem Absatz der Recyclingprodukte und den Kosten der Verwertung für die einzelnen Packmittel limitierend oder fördernd wirken wird.

Der Erfolg der Verordnung und des Dualen Systems sind entscheidend von der Akzeptanz der Bürger und damit von der Transparenz und dem ökologischen Sinn der Verwertungsverfahren abhängig. Andererseits fördert die öffentliche Diskussion über dieses Thema aber auch die Bereitschaft beim Bürger, bisher eher abgelehnten Verpackungsalternativen – bis hin zum Verzicht auf Verpackung bei bestimmten Produkten – zur Marktgängigkeit zu verhelfen.

Betrachtet man die einzelnen Verpackungsmaterialien unter dem Gesichtspunkt der Verwertbarkeit, liegt Glas einsam an der Spitze. Es ist das Material, das sich beliebig oft

ohne Qualitätsverlust verwerten läßt. Der Einsatz von Altglas reduziert zudem die Salzfracht der Flüsse, die durch die Sodaproduktion bewirkt wird. Auch lebensmittel- und hygienerechtlich gibt es keine Probleme bei Recyclingglas, ganz abgesehen davon, daß für den Verbraucher kein Unterschied zwischen neuen und zumindest teilweise aus Altglas bestehenden Verpackungen erkennbar ist. Aber Glas ist schwer und zerbrechlich, unter anderen ökologischen Gesichtspunkten, wie z.B. der Verkehrsbelastung durch Transporte, nicht unbedingt das "non plus ultra". Allein in Berlin müßten nach derzeitigem Stand der Dinge 180.000 Mg Glas pro Jahr als Output der Glaserfassung in den Produktionsprozeß zurückgeführt werden.

Dagegen sehen die 46.000 Mg/a Leichtverpackungen eher bescheiden aus. Dennoch stellen sie bezüglich der Verwertung das weitaus größere Problem dar. Die einzelnen Teilfraktionen der Leichtverpackung – der Name deutet bereits die Vorteile dieser Materialien an – sind diesbezüglich unterschiedlich zu bewerten. Dosen lassen sich relativ einfach wieder in den Kreislauf der Stahlerzeugung zurückführen. Metallurgische Prozesse ermöglichen es, daß die Konservendose, aus der heute das Katzenfutter entnommen wird, morgen ein Teil eines Autos ist. Im Schußfeld der Kritik befinden sich hier auch hauptsächlich Getränkedosen bzw. die Verwendung von Aluminium bei der Dosenherstellung. Verbale Drahtseilakte, wie die Behauptung, das Einschmelzen der Dose sei Mehrweg, sind einer sachlichen Lösung des Streits um eine zweifellos für bestimmte Anforderungen notwendige Verpackung nicht gerade förderlich.

Ein anderes Bild ergibt sich bei Verbunden und Kunststoffen. Sie sind ein Kernpunkt der Kritik an der Verordnung. Leider häufen sich diesbezügliche „Katastrophenmeldungen" in letzter Zeit auch noch. So schreckte die Fachpresse kürzlich mit der Meldung „Ende der Kunststoffaufbereitung in Blumenrod". Die Anlage, in der bereits vor der Verpackungsverordnung gebrauchte Kunststoffe sortiert und regranuliert wurden, war bislang eines der Vorzeigeprojekte. Der Grund für die Stilllegung sind dem Vernehmen nach Absatzschwierigkeiten, da das relativ hochwertige Regranulat zu teuer ist. Auch die Herstellung von Zaunpfählen, Lärmschutzwänden und Parkbänken kann sicher nur eine Teillösung sein, zumal wenn man die Bestrebungen betrachtet, alle Produktionsbereiche in den Verwertungskreislauf einzubeziehen. Auch die Verwertung der Verbundverpackungen befindet sich noch weitgehend in der Pilotphase. An dieser Stelle sei aber einmal auf die Zeitabläufe hingewiesen. Vorlauf der Verpackungsverordnung war die Formulierung abfallwirtschaftlicher Zielsetzungen, die durch freiwillige Maßnahmen der Industrie erreicht werden sollten. Stichtag war der 01.07.1990, passsiert war bis dahin so gut wie gar nichts. Dann begannen die Diskussionen um die Verordnung, die schließlich im Juni 1991 verabschiedet wurde. Genaugenommen waren bisher also etwa zwei Jahre Zeit, sich verstärkt der Forschung und Entwicklung im Bereich der Verpackungsumgestaltung und des Recyclings zu widmen. In einer solchen Zeitspanne kann es realistischerweise nicht zu revolutionären Veränderungen kommen, wenn man die Rahmenbedingungen der zentralen Versorgung berücksichtigt.

Bleibt die Fraktion der Verpackungspapiere und Kartonagen. Rund 55.000 Mg/a dieses Materials müssen in Berlin ab 1995 aus den Sortieranlagen kommen. Nebeneffekt der Einsammlung sind 160.000 Mg/a Druckerzeugnisse, die ebenfalls vermarktet werden müssen. Auch hier dürfte es bei vorhandenen Recyclingverfahren zu Kapazitätsengpässen kommen, und neue Verwertungswege müssen geschaffen werden.

Abschließend bleibt anzumerken, daß die Suche nach neuen Recyclingwegen – so notwendig sie auch ist – nicht der Weisheit letzter Schluß sein kann. Gerade bei kurzlebigen Produkten, wie es Verpackungen nun einmal in aller Regel sind, muß der Forschungs- und Änderungsprozeß bereits bei der Produktion ansetzen. Schon hier muß der weitere Lebensweg der Verpackung überdacht und gestaltet werden, und das ist ja letzendlich auch der erklärte Sinn der Verpackungsverordnung und aller zur Zeit noch in Vorbereitung befindlichen Regelungen für andere Konsumgüter wie z.B. Elektronik und Fahrzeuge.