Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Herausgegeben

von

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

Technische Universität Berlin
Institut für Technischen Umweltschutz

Redaktion

Frank Stecker

Anzeigenverwaltung

Brit Schulz

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Karl J. Thomé-Kozmiensky

Modelle

für eine zukünftige

Siedlungsabfallwirtschaft

Redaktion dieses Bandes
Frank Stecker

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Modelle für eine zukünftige Siedlungsabfallwirtschaft / Thomé-Kozmiensky. Red. dieses Bd. Frank Stecker. -
Berlin-Neuruppin : EF-Verl. für Energie- und Umwelttechnik, 1993
(Technik, Wirtschaft, Umweltschutz)
ISBN 3-924511-67-5
NE: Thomé-Kozmiensky, Karl J.; Stecker, Frank [Red.]

ISBN 3-924511-67-5

Copyright: Prof.Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten
Redaktion: Frank Stecker
Verlag: EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH
Berlin-Neuruppin 1993
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

Modelle für eine zukünftige Abfallwirtschaft stehen heute nicht nur im Brennpunkt des Interesses der mit dieser Materie befaßten Fachleute. Die Öffentlichkeit interessiert sich zunehmend für diesen, die Umwelt erheblich beeinträchtigenden Bereich des Umweltschutzes.

Erst in den siebziger Jahren wurde begonnen, von der Abfallbeseitigung zur Abfallwirtschaft überzugehen. In diesen etwa zwanzig Jahren wurden Gesetze, Rechtsverordnungen und Verwaltungsvorschriften erlassen, mit denen der Umgang mit Abfall völlig neu gestaltet werden kann. Neue Verfahren, mit denen die Emissionen aus Abfallbehandlungsanlagen um Zehnerpotenzen reduziert werden können, wurden entwickelt und verwirklicht. Abfallvermeidungs- und -verwertungsanstrengungen wurden und werden zukünftig verstärkt. Viele Städtereinigungsunternehmen haben durch organisatorische und technische Maßnahmen zur Verbesserung von Abfallverwertung und -behandlung beigetragen. Dennoch fehlen in den meisten beseitigungspflichtigen Gebietskörperschaften Abfallbehandlungsanlagen. Noch immer gehen zwei Drittel des Hausmülls ohne Vorbehandlung auf Deponien, obwohl wir wissen, daß wir damit Altlasten für die nächsten Generationen anlegen.

Dennoch ist die Akzeptanz von Abfallbehandlungsanlagen und erstaunlicherweise auch von Verwertungsanlagen bei der Bevölkerung so gering, daß fast alle Genehmigungsverfahren erst in letzter Instanz - oft nach mehr als zehn Jahren seit Beginn der Planung - vor Gericht entschieden werden. Zwar sind sich alle Beteiligten über die Prioritäten einer ökologischen Abfallwirtschaft, aber nicht über die Wege dorthin einig. So wird viel Zeit unter Inkaufnahme weiterer Umweltbelastungen vertan.

Vielleicht kann mit umfassender Information ein Beitrag zur Versachlichung der Diskussion und damit zur Beschleunigung bei der Umsetzung von Abfallwirtschaftskonzepten beigetragen werden. Hierzu soll dieses Buch, das über die gesetzlichen Grundlagen, abfallwirtschaftlichen Planungen, die Bedingungen der Verwertung und Behandlung sowie deren Umsetzung in die Praxis berichtet, beitragen.

Dank sei dem Ministerium für Umwelt und Landesplanung in Thüringen sowie der Stadtwirtschaft Erfurt und dem Verband Kommunale Abfallwirtschaft und Stadtreinigung e. V. (VKS), die das Erscheinen dieses Buches unterstützt haben, abgestattet.

Besonderer Dank gilt den Autoren und meinen Mitarbeitern, insbesondere Herrn Dipl. Phil. Frank Stecker und Frau Ing. Birgit Zellmer, die sich engagiert für die Redaktion und Herstellung dieses Buches eingesetzt haben und auch der E. Mühltalers´s Buch- und Kunstdruckerei GmbH für die kurzfristige Fertigstellung.

Berlin und Neuruppin, im Februar 1993

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

Inhaltsverzeichnis

1.	**Einführung**	
Karl J. Thomé-Kozmiensky	Modell für die Abfallwirtschaft	1
Georg Fischer	Aufgaben kommunaler Entsorgungs-unternehmen	71
Wolfgang Reisen	Aufbau der Abfallwirtschaft in Erfurt	73
2.	**Kreislaufwirtschaft - Der Weg aus dem Müll?**	
Henning von Köller	Das Abfallrecht mit seinen neuen Entwicklungen	83
Günter Fleischer	Der "ökologische break-even-point" für das Recycling	95
3.	**Thermische Abfallbehandlung**	
Dieter O. Reimann	Restmüllverbrennung - Für und Wider -	109
Heinz-Jürgen Berwein Hans-Jürgen Kewitz Gerd Baumgärtel	Die Einbindung der Schwel-Brenn-Anlage in das Abfallkonzept des Deponieverbandes Kaiserslautern	131
Dagmar Hülsenberg	Rückstandsbehandlung durch Einschmelzen und Verglasung	143

4. Alternativen zur thermischen Behandlung

Karl Hermann Tjaden, D.Düe, A. Kötter, J. Gräfe — Umsetzungsbezogene Lösungsansätze für die Vermeidung und Verwertung nativ-organischer Hausmüllbestandteile in ländlichen Räumen am Beispiel Thüringens 157

Klaus Fricke, Thomas Turk — Die Kompostierung in der integrierten Abfallwirtschaft 173

Bernd Bilitewski — Die kalten Verfahren - Alternativen zur thermischen Behandlung 249

5. Finanzierung in der Abfallwirtschaft

Heinz-Georg Baum, Jochen Cantner, Robert Wittmann — Kostenstrukturen und deren Auswertung im Hinblick auf kommende gesetzliche Regelungen 277

Peter Niermann — Private Finanzierung öffentlicher Investitionen - Beteiligungsmodell Dortmund - 309

Karlheinz Scheffold — Gebührenmodelle im Hausmüllbereich 335

6. Anhang

Bundesregierung — Entwurf: Gesetz zur Vermeidung von Rückständen Verwertung von Sekundärrohstoffen und Entsorgung von Abfällen 343

1. Einführung

Modelle für die Abfallwirtschaft

Karl J. Thomé-Kozmiensky

1. Einführung 1

2. Definitionen 5

3. Abfallarten 7

3.1. Feste Abfälle 7

3.1.1. Kommunale Abfälle 8

3.1.2. Gewerbliche Abfälle 10

3.1.3. Sonderabfälle 12

3.2. Flüssige Abfälle 13

4. Abfallquantitäten und -qualitäten 16

4.1. Rechtliche Grundlagen der statistischen Erhebungen 16

4.2. Datengrundlage 16

4.2.1. Daten zur Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand bis zum 3.10.1990) 16

4.2.2. Daten zur ehemaligen DDR 17

4.3. Eingesammelte Mengen an Hausmüll, hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen und Sperrmüll 17

4.3.1. In der Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand bis zum 3.10.1990) 17

4.3.2. In der ehemaligen DDR 18

4.4. Abfallaufkommen im Produzierenden Gewerbe und in Krankenhäusern 19

4.4.1. In der Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand bis zum 3.10.1990) 19

4.4.2. In der ehemaligen DDR 19

4.5. Aufkommen nachweispflichtiger Abfälle im Produzierenden Gewerbe und in Krankenhäusern 19

4.5.1. Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand bis zum 3.10.1990) 19

4.5.2. Datensituation zu Sonderabfällen in der DDR 24

4.6. Altreifenaufkommen und -verbleib in der Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand 3.10.1990) 25

4.7. Autowrackanfall und -verbleib in der Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand 3.10.1990) 25

4.8. Altölentsorgung in der Bundesrepublik Deutschland (Gebietsstand bis zum 3.10.1990) 26

5. Abfallvermeidung 28

6. Abfallverwertung 30

6.1. Rechtliche Situation 30

6.1.1. Bestimmung des vorzuhaltenden Behältervolumens 30

6.1.2. Pflichten zur getrennten Überlassung 30

6.1.3. Kennzeichungspflicht 31

6.1.4. Pfand- und Rücknahmepflicht 31

6.1.5. Verwendungsbeschränkungen 31

6.2. Duale Abfallwirtschaft 32

6.2.1. Verpackungsverordnung und Duale Abfallwirtschaft 32

6.2.2. Organisation der Dualen Abfallwirtschaft 36

6.2.3. Schwierigkeiten bei der Einführung 42

6.2.4. Folgen für die entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften 43

6.2.5. Qualitätsanforderungen der Sekundärrohstoffabnehmer 45

6.2.5.1. Glas 46

6.2.5.2. Papier / Pappe 46

6.2.5.3. Weißblech 46

6.2.5.4. Nichteisenmetalle 46

6.2.5.5. Kunststoffe 46

6.2.5.6. Getränkekartons 47

6.2.5.7. Schlußfolgerungen 48

6.2.6. Abnahmegarantie 48

6.2.7. Vertragsdauer 49

6.3. Biologische Abfallverwertung 49

6.4. Abfallaufbereitung 50

7. Restmüllbehandlung 55

8. Ablagerung 57

8.1. Die Stellung der Deponie in der Abfallwirtschaft 57

8.2. Die Deponie als Reaktor - Vorgänge in der Deponie 65

9. Literaturverzeichnis 67

1. Einführung

Unter Abfallwirtschaft wird der gesamte Komplex der Regelung und Handhabung voh Abfällen verstanden, wobei in vorsorgende Abfallwirtschaft - Abfallvermeidung und Sekundärrohstoffwirtschaft - und nachsorgende Abfallwirtschaft - Abfallbehandlung, Lagerung und Ablagerung -untergliedert wird. Vorsorgender und nachsorgender Bereich beeinflussen sich gegenseitig.

Bei der Aufstellung regionaler Abfallwirtschaftsprogramme können in der Regel noch Impulse zur Abfallvermeidung und -verwertung gegeben werden. Bei der Planung der Abfallbehandlungsanlagen ist der Abfallanfall als Datum vorgegeben, die Bemühungen um Abfallvermeidung und -verwertung werden schon bei der für die Planung notwendigen Ermittlung des Abfallanfalls berücksichtigt. Allerdings können sich aus Planung und Betrieb der Abfallbehandlungsanlagen wieder Impulse für die Abfallvermeidung ergeben.

Die abfallwirtschaftliche Planung findet mit unterschiedlichen Inhalten auf verschiedenen Ebenen statt, wobei zahlreiche Aufgabenträger vielfältige Funktionen zu erfüllen haben.

Die Europäischen Gemeinschaften greifen in die Umweltgesetzgebung ein. Die EG-Kommission tut dies wirkungsvoll durch Erlaß von Richtlinien, die die Mitgliederstaaten in nationale Gesetzgebung umzusetzen haben.

Auf Bundesebene werden im Rahmen der konkurrierenden Gesetzgebung generelle und allgemeingültige Vorgaben festgelegt. Zunächst wurde die Bundesregierung mit der Verabschiedung von Umweltprogramm und Abfallwirtschaftsprogramm tätig. Es folgte die Gesetzgebung: unter anderem das Bundesimmissionsschutzgesetz, das Wasserschutzgesetz und das inzwischen viermal novellierte Abfallgesetz. Als Entwurf liegt das Gesetz zur Vermeidung von Rückständen, Verwertung von Sekundärrohstoffen und Entsorgung von Abfällen vor. Rechtsverordnungen und technische Anleitungen (TA) ergänzen die Gesetze: TA Luft und TA Lärm beeinflussen auch die Abfallbehandlung, die TA Abfall liegt für die Sonderabfälle als gültige Verwaltungsvorschrift vor, die Verabschiedung der TA Siedlungsabfall wird erwartet.

Die Länder ergänzen durch die Landesabfallgesetzgebung das Abfallgesetz des Bundes. Ihnen obliegt auch die Aufstellung von Abfallwirtschaftsplänen. In von Bundesland zu Bundesland teilweise unterschiedlichem Zusammenspiel von Landesregierung, Regierungspräsidenten, Kreisen, kreisfreien und kreisabhängigen Städten und Gemeinden werden die unterschiedlichen Planungen durchgeführt. Über die Entwicklung der Gesetzgebung gibt in diesem Buch der Beitrag von

Henning von Köller:Das Abfallrecht mit seinen neuen Entwicklungen

Auskunft. Für die abfallbeseitigungspflichtigen Körperschaften werden heute in der Regel integrierte Abfallwirtschaftskonzepte aufgestellt, die vorsorgende und nachsorgende Abfallwirtschaftsaspekte enthalten.

Die Abfallwirtschaftskonzepte werden durch kommunale oder private Entsorgungskonzepte in die Praxis umgesetzt, wie in diesem Buch die Beiträge von

Georg Fischer: Aufgaben kommunaler Entsorgungsunternehmen

Wolfgang Reisen: Aufbau der Abfallwirtschaft

exemplarisch zeigen. Bei allen Unterschieden im Detail lassen sich folgende Elemente in allen Abfallwirtschaftskonzepten wiederfinden:

- Verwertung: Der größtmögliche Teil der Abfälle wird stofflich verwertet. Diese Wertstoffe sollen möglichst nicht in das Abfallgemisch gelangen, sondern durch organisatorische Maßnahmen getrennt erfaßt und ggf. nach Aufbereitung der Verwertung zugeführt werden:
  * Papier zur Papierfabrik.
  * Glas zur Glashütte,
  * Schrott zur Hütte,
  * Kunststoff zum Regranulierbetrieb oder zur Hydrolyse,
  * Alttextilien zum Verwertungsbetrieb,
  * vegetabile Fraktion und Grünabfälle zur Biogas- und/oder Kompostierungsanlage,
  * Bauschutt zur Aufbereitung.
- Behandlung: Die gemischt anfallenden restlichen Haushaltsabfälle sollen nach Sammlung und Transport einer Behandlung unterzogen werden, die die Verwertung der in ihnen enthaltenen Energie erlaubt und sie in einen Zustand überführt, in dem sie ohne Besorgnis einer Deponie und damit langfristig der Biosphäre anvertraut werden können.

  Die Restmüllbehandlung hat folgende Aufgaben zu erfüllen:
  * Verwertung des Energieinhaltes,
  * Volumenreduktion,
  * Zerstörung der organischen Schadstoffe,
  * Hygienisierung,
  * Auftrennung der anorganischen Stoffströme,
  * Inertisierung der abzulagernden Reststoffe.

Der Auftrennung des Restmülls in eine größere ungefährliche Menge und eine kleinere Menge, in der die mit dem Abfall eingetragenen Schadstoffe in möglichst konzentrierter Form vorliegen, kommt im Hinblick auf die Deponierfähigkeit hervorragende Bedeutung zu.

Die Restmüllbehandlung der Zukunft ist also in erster Linie Teil einer Abfallfabrik, die die Anforderungen, die sich aus denen der Deponie herleiten, zu erfüllen hat:

Die Abfälle müssen so deponiert werden, daß Mensch, Fauna und Flora - auch langfristig - nicht geschädigt werden. Die Richtlinien für Deponien werden in der TA Abfall festgelegt. Vielfältige Barrieren sollen sicherstellen, daß Deponien zukünftig nicht mehr zu Altlasten werden:

* Qualität der Abfälle,
* Abdichtung gegen die Umwelt,
* Fassung und Aufbereitung der gasförmigen und flüssigen Emissionen,
* Kontrollvorrichtungen,
* Geologie und Hydrogeologie des Standorts.

Da nicht übersehen werden kann, daß Abdichtung und Kontrollen nur begrenzte Zeit wirksam sind, sind der Qualität des zu deponierenden Restes und dem Standard der Deponie besondere Bedeutung zuzumessen. Durch die Restmüllbehandlung sind die Abfälle also in eine Qualität zu transformieren, die die Endlagerung in der Biosphäre unbedenklich werden läßt. Die nicht verwertbaren, aber toxischen Stoffe aus der Restmüllbehandlung sind Sonderabfälle und daher von der Biosphäre langfristig wirkungsvoll abzutrennen, zum Beispiel durch Einlagerungen in Salzbergwerke oder Kavernen.

Aus diesen Forderungen an die Endlagerung ergeben sich erhebliche Restriktionen für die vorgeschalteten Behandlungsstufen. Insbesondere dürfen zukünftig organische Abfälle nicht zusammen mit reaktionsfähigen schadstoffhaltigen Reststoffen deponiert werden, und dies gilt nicht nur für Sonderabfalldeponien, wie die Geschichte der Altlasten zeigt. Haushaltsabfälle enthalten etwa 0,5 % Sonderabfälle, die mit den organischen Abfällen noch jahrzehntelang reagieren können. Nach heutiger Erkenntnis bedeutet dies, daß alle nicht der stofflichen Verwertung zuführbaren Abfälle, soweit sie organische Bestandteile enthalten, vor der Deponierung thermisch behandelt werden müssen.

Dies geschieht für Haushaltsabfälle und organische Sonderabfälle in der Regel durch Verbrennung, zukünftig vielleicht durch Pyrolyse und andere thermische Verfahren.

Gerade dieser Punkt wird aber kontrovers diskutiert. Gegner der Verbrennung argumentieren, daß auch mit biologischen Verfahren - Kompostierung und Biogasverfahren - ein deponierfähiger Rückstand erzielt werden kann und daß die gasförmigen Emissionen aus diesen Verfahren erheblich niedriger liegen.

Es scheint angemessen, diese Diskussion, die gelegentlich weltanschauliche Dimensionen annimmt und mit erbitterter Härte geführt wird, zu versachlichen.

Basis für Entscheidungen über die Art der Restmüllbehandlung dürfen alleine nachvollziehbare Parameter sein, die Auskunft über die Leistungsfähigkeit und Umweltbeeinträchtigung der Verfahren und der gasförmigen, flüssigen und festen Produkte aus diesen Verfahren geben.

In den folgenden Kapiteln meines Beitrages und in den darauffolgenden Beiträgen in diesem Buch werden die organisatorischen, rechtlichen und technischen Maßnahmen der Abfallverwertung und -behandlung erläutert, wobei hier die Haushaltsabfälle im Vordergrund der Betrachtungen stehen. Zur Vertiefung der Information wird in jedem Kapitel dieses Beitrages auf die zutreffenden Beiträge in diesem Buch verwiesen.

2. Definition

Abfälle im Sinne des Abfallgesetzes sind „bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer entledigen will oder deren geordnete Entsorgung zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere des Schutzes der Umwelt, geboten ist. Bewegliche Sachen, die der Besitzer der entsorgungspflichtigen Körperschaft oder dem von dieser beauftragten Dritten überläßt, sind auch im Falle der Verwertung Abfälle, bis sie oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe oder erzeugte Energie dem Wirtschaftskreislauf zugeführt werden." [1, S. 19]

Als **Abfall** kommen demnach nur bewegliche Sachen in Betracht, d. h. körperliche, räumlich abgrenzbare Gegenstände. Der Aggregatzustand ist dabei unerheblich. Davon abzugrenzen sind Grundstücke und deren fest mit ihnen verbundenen Bestandteile. Altlasten sind also keine Abfälle. Erst wenn der kontaminierte Boden herausgenommen wird, stellt er einen Abfall dar und unterliegt damit den Bestimmungen des Abfallgesetzes. Ebenfalls sind lebende Tiere, obwohl sie beweglich sind, keine Sachen im Sinne des Abfallrechts.

Mit dem Begriff des **Abfallbesitzers** wird im Abfallrecht die Verantwortlichkeit für entstandenen Abfall eingegrenzt, die vor allem die Überlassungspflicht und Entsorgungspflicht beinhaltet.

Der Abfallbegriff weist eine subjektive und eine objektive Komponente auf.

Abfälle im subjektiven Sinne sind bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer entledigen will. Dabei kommt es nicht darauf an, ob eine Sache objektiv noch einen Wert hat, ob sie gebrauchsfähig oder noch verwertbar ist. Der Entledigungswille des Besitzers richtet sich dabei auf die Beseitigung im Sinne der Vernichtung und muß in irgendeiner Form geäußert werden. Das kann durch Wegwerfen in Müllgefäße, das Bereitstellen von Sperrmüll oder wildes Wegwerfen geschehen. Das Bereitstellen von Wertstoffen wie Altpapier und Altglas für kommunale oder private Sammlungen zeigt dagegen einen Verwertungswillen des Besitzers an und kennzeichnet demnach keine Abfälle. [1]

Abfälle im objektiven Sinne sind bewegliche Sachen, deren geordnete Entsorgung zur Wahrung des Wohls der Allgemeinheit, insbesondere des Schutzes der Umwelt, geboten ist. D. h., alle beweglichen Sachen, die das Wohl der Allgemeinheit und die Umwelt gefährden und deren Gefährdung nur durch eine geordnete Entsorgung behoben werden kann, sind Abfälle, unabhängig von ihrem Wert oder ihrer Verwertbarkeit und unabhängig von der Entscheidung des Besitzers, ob er sich dieser Sachen entledigen will.

Werden jedoch umweltgefährdende Stoffe vom Besitzer umweltunschädlich verwertet, ist keine Abfallentsorgung mehr nötig. [1]

Die Abfallentsorgung im Sinne des Abfallgesetzes umfaßt das „Gewinnen von Stoffen oder Energie aus Abfällen (Abfallverwertung) und das Ablagern von Abfällen sowie die hierzu erforderlichen Maßnahmen des Einsammelns, Beförderns, Behandelns und Lagerns." [1, S. 20]