Technik • Wirtschaft • Umweltschutz

Herausgegeben

von

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

Technische Universität Berlin
Institut für technischen Umweltschutz

Redaktion

Hella F. Bielefeld

Anzeigenverwaltung

Cornelia Avenarius

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

Wolfgang Dott, Klaus Fricke
Rüdiger Oetjen

Biologische Verfahren

der Abfallbehandlung

Redaktion dieses Bandes

Hella F. Bielefeld

Textbearbeitung und Satz Barbara Schwarz · Zeichnungen Birgit Kehl

EF

EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik GmbH

Technik · Wirtschaft · Umweltschutz

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Biologische Verfahren der Abfallbehandlung / Dott ... (Hrsg.).
- Berlin : EF-Verl. für Energie- u. Umwelttechnik, 1990
(Technik, Wirtschaft, Umweltschutz)
ISBN 3-924511-46-2

NE: Dott, Wolfgang [Hrsg.]; Biologische Verfahren

ISBN 3-924511-46-2

Copyright: Prof.Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten
Verlag: EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH
Berlin 1990
Druck: E. Mühlthaler´s Buch- und Kunstdruckerei GmbH, München
Buchbinderische Verarbeitung: Conzella - Urban Meister, München

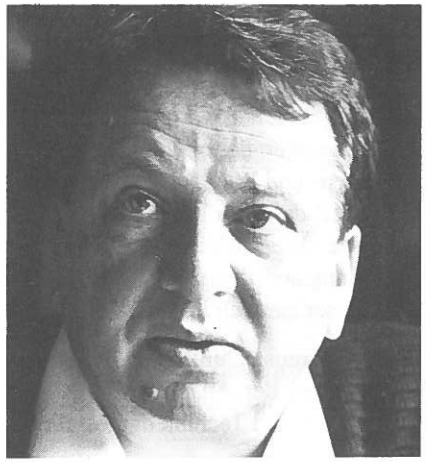
Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Titel dieses Buches darf ohne die Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendeines anderen Verfahren - reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsmaschinen,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

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



Vorwort

Biologische Verfahren der Abfallbehandlung wurden lange Zeit als Alternativen zur Verbrennung diskutiert. Sie haben heute einen ganz anderen Stellenwert: Es sind Verfahren zur stofflichen Verwertung von Abfallkomponenten, sie ersetzen die Abfallbehandlung nicht, sie ergänzen sie. Die Probleme sind ähnlich wie bei allen Verwertungs- und Behandlungsverfahren: sowohl die Schadstoffemissionen aus den Verfahren als auch die Schadstoffgehalte der Produkte müssen reduziert werden. Das Produkt enthält häufig so viele Schadstoffe, daß nur mit zusätzlichen organisatorischen und verfahrenstechnischen Maßnahmen eine Qualität erreicht wird, mit der es den verschiedenen Gütekriterien für eine umweltverträgliche Verwertung entspricht und nach den Richtlinien der zu erwartenden TA-Siedlungsabfall ohne Besorgnis für die Umwelt ausgebracht werden kann.

Die beiden biologischen Verfahren – die Kompostierung und die Biogasherstellung – befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsständen. Während die Kompostierung seit vielen Jahrzehnten mit zum Teil erheblichem Erfolg betrieben wird, werden jetzt die ersten großtechnischen Biogasanlagen geplant und betrieben. Das Hauptproblem der Kompostierung liegt in der Schadstoffproblematik. Kompost aus gemischten Siedlungsabfällen enthält so viele anorganische und auch organische Schadstoffe, daß seine Verwertung außerhalb der Deponie fast unmöglich ist. Große Anstrengungen werden daher zum Beispiel durch getrennte Erfassung vegetabiler Abfälle und durch die nachgeschaltete Aufbereitung zur Reduzierung des Schadstoffgehalts unternommen. Übrig bleiben bei beiden biologischen Verfahren Reste, die zum Teil so viele organische Bestandteile enthalten, daß sie vor der Deponierung noch behandelt werden müssen.

Hier zeigt sich auch ein Aspekt der Problematik der biologischen Verfahren, die ja als wichtige Bausteine für integrierte Abfallwirtschaftskonzepte benötigt werden. An der Lösung der mit den biologischen Verfahren zusammenhängenden Probleme wird daher intensiv gearbeitet, wofür auch dieses Buch Zeugnis ist. Die einführenden Beiträge über den Stellenwert der biologischen Abfallbehandlung in integrierten Konzepten und das aus Eigen- und Pflanzenkompostierung sowie Biomüllvergärung bestehende Dreistufenmodell des Landkreises München zeigen ebenso wie die Ausführungen über die intensive Öffentlichkeitsarbeit Ansätze zur Problemlösung. Da die Organisation von Sammlung und Transport das Ergebnis der Kompostierung entscheidend beeinflussen, wird dieser Bereich in zwei Beiträgen vorgestellt.

Der Verfahrenstechnik – sowohl bei den unterschiedlichen Kompostierungsverfahren, als auch bei der Anaerobtechnik – widmet sich der Hauptteil des Buches, wobei Grundlagen und Technik dargestellt und diskutiert werden.

Schon immer war die Schwermetallproblematik der Kompostierung bekannt, hinzugekommen sind Kenntnisse über organische Schadstoffe auch im Bioabfallkompost. Hierüber und über die Anstrengungen zur Vermarktung wird berichtet.

Was kann nun die Kompostierung in den regionalen Abfallwirtschaftskonzepten leisten – auch darüber versuchen drei Beiträge eine Antwort zu geben.

Berlin, November 1990

Prof. Dr.-Ing. Karl J. Thomé-Kozmiensky
Institut für Technischen Umweltschutz
- Fachgebiet Abfallwirtschaft -

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung

Klaus Fricke — Stellenwert der biologischen Abfallbehandlung in integrierten Entsorgungskonzepten.....1

Walter Hilger — Das 3-Stufen-Modell des Landkreises München: Eigenkompostierung, Pflanzenkompostierung, Biomüllvergärung.....59

Georg Welsch — Öffentlichkeitsarbeit und Effizienz der Bioabfallkompostierung in Großstädten am Beispiel München.....75

2. Organisation, Sammlung und Transport

Bernhard Gallenkemper, Michaela Brunnert, Heinz Josef Dornbusch — Sammlung und Transport von Bioabfällen.....113

Uwe Kausch — Leitfaden zur Einführung der Getrenntsammlung von Bioabfällen.....131

3. Verfahrenskonzepte: Kompostierungsverfahren

Jürgen Kaiser, Konrad Soyez — Simulation der aeroben Rotte mit biotechnischen Modellen.....147

Kassem Alef — Moderne Verfahren zur Bestimmung mikrobieller Aktivitäten im Laufe der Kompostierung von organischen Abfällen.....157

3.1. Statische Kompostierungsverfahren

Karl-Heinz Scheffold — Kostenvergleich und Kompostierungssystem.....165

Karl Ernst Schnorr — Boxenkompostierung System Herhof.....187

Christian Häusle — Verfahrenstechnik aus der Sicht des Betreibers.....205

3.2. Dynamische und quasidynamische Rotte

Thomas Schmitz — Kompostierungssystem Biofix.....211

Wolfgang Kern — Abfallsortier- und Naßmüll-Kompostierungsanlage Bad Tölz.....219

Wolfgang Rubarth — Mietenkompostierung nach dem Thyssen-Engineering-Verfahren.....227

Jürgen Schütte — Rottetechnik mit dem Wendelin-Verfahren.....243

4. Anaerobtechnik

Hermann Sahm — Grundlagen des anaeroben mikrobiellen Abbaus organischer Abfälle.....257

Heiko Doedens, Elmar Bröker — Gemeinsame Vergärung von Klärschlämmen und Bioabfällen: Modellversuch Hildesheim.....269

Roland Schnell — Anaerobe Vergärung organischer Abfallstoffe mit dem BTA-Verfahren – Erfahrungen mit Biomüll, Naßmüll und Gewerbeabfällen.....281

Werner Westphal — Stand der zweistufigen Vergärung nach dem System Rijkens.....301

Bernd Frick, Hans Thaler — Müllmetanisierung – löst sich Abfall in Luft und Wasser auf?.....307

5. Produkte: Verwertung und Vermarktung

Hanspaul Hagemeier, Thomas Benz, Volker Kummer — Kenntnisstand über organische Schadstoffe im Bioabfallkompost.....315

Hartmut Vogtmann — Anwendung von Bioabfallkomposten in der Landwirtschaft und im Gartenbau.....327

Thomas Eylert — Gemeinsame Vermarktung von Kompost mit Torf, Erden und Rindenprodukten.....339

Werner Bidlingmaier — Die Gütegemeinschaft Kompost – Qualitätssicherung und Vermarktungshilfe.....347

6. Biologische Aballbehandlung in der Region Berlin-Brandenburg

Rüdiger Oetje-.Dehne — Konzept-Entwurf für die Region Berlin: Beitrag der biologischen Verfahren zur Lösung des Abfallproblems.....355

Gerhard Sierig — Planungsgesichtspunkte für einen Modellversuch Bioabfallkompostierung in Berlin.....377

Konrad Soyez, Klaus Friedbach, Klaus-J. Brankatschk — Kombiniertes Verfahren zur Schnellkompostierung, regenerativen CO_2 Düngung und Abwärme-nutzung im Gartenbau.....387

Rainer Frohne — Kompostdüngung als Meliorationsmaßnahmen auf verdichteten Böden.....393

1. Einführung

Stand und Stellenwert der Kompostierung in integrierten Entsorgungskonzepten

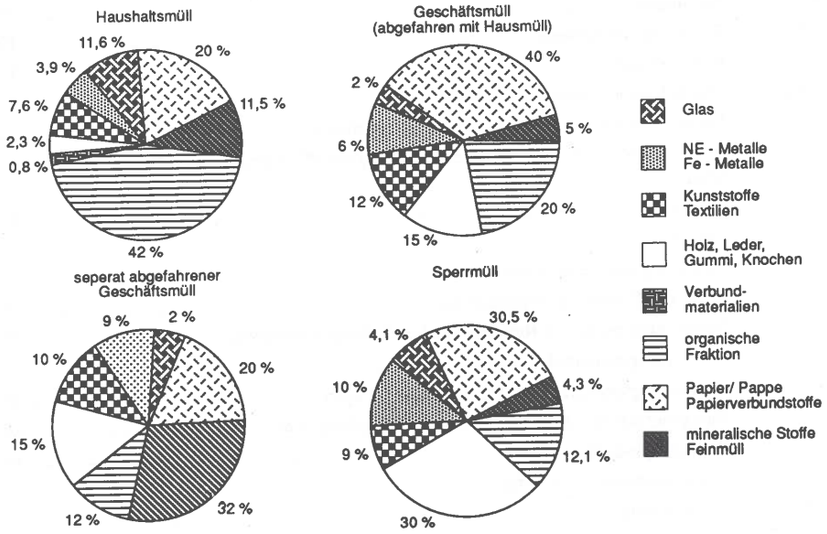
Klaus Fricke, Hans Nießen

1. Einleitung und Problemstellung ... 2
2. Vermeidung durch Eigenkompostierung ... 3
2.1. Definition ... 3
2.2. Einleitung ... 5
2.3. Vermeidungspotential ... 5
2.4. Ergebnisse aus laufenden Projekten ... 5
3. Pflanzenabfallkompostierung (Grünabfallkompostierung) ... 9
3.1 Definition ... 9
3.2. Stand und Stellenwert ... 10
3.3. Rotteverfahren ... 10
3.3.1. Mietenkompostierung ... 12
3.3.2. Mattenkompostierung (Matratzenkompostierung) ... 14
3.3.3. Verwertung unmittelbar nach Zerkleinerung der Pflanzenabfälle Fürstenfeldbrucker Modell ... 15
4. Bioabfallkompostierung ... 15
4.1. Definition ... 15
4.2. Einleitung und Problemstellung ... 16
4.3. Stand der Bioabfallkompostierung ... 16
4.4. Verwertungspotential, Reinheitsgrad und Mengenerfassung ... 25
4.4.1. Verwertungspotential Bioabfall ... 25
4.4.2. Verwertungspotential Bioabfall zuzüglich Papier ... 25
4.4.3. Mengenerfassung, Erfassungs- und Abschöpfungsgrad ... 28
4.4.4. Reinheitsgrad/Trennschärfe ... 28
4.5. Kompostierung/Rotteverfahren ... 30
4.5.1. Aufbereitung ... 30
4.5.1.2. Rottesysteme ... 31
4.5.1.2.1. Vorrotte ... 34
4.5.1.2.1. Nachrotte ... 40
4.5.3. Feinaufbereitung ... 40
4.5.4. Bauliche Anforderungen ... 41
4.5.5. Genehmigung ... 42
5. Biologisch-Mechanische Restabfallbehandlung ... 45
5.1. Restmüll ... 45
5.2. Klärschlamm und Rechengut ... 48

5.3. Biologisch-Mechanische Behandlung 50
5.3.1. Mengenreduzierung durch Wertstoffauslese 50
5.3.2. Mengenreduzierung durch Verrottung 51
5.3.3. Einbaudichte 56
5.3.4. Setzungsverhalten 56
5.3.5. Emissionen 56
6. Literatur 56

1. Einleitung und Problemstellung

Die Kompostierung organischer Abfälle ist eines der ältesten und natürlichsten Recycling-Verfahren. Je nach Siedlungsstruktur besteht der Hausmüll aus etwa 28% bis 52 % nativ-organischen Bestandteilen – inclusive der Fraktion Papier und Pappe sogar weit über 60 % (Bild 1 und Tabelle 23).



Herkunft	Mio Mg
Haushaltsmüll	15.000
Geschäftsmüll (abgef. mit Hausmüll)	3.800
Separat abgefahrener Geschäftsmüll	4.000
Sperrmüll	2.200
Gesamter Haus- und Geschäftsmüll	25.000

Bild 1
Zusammensetzung des Hausmülls (Umweltbundesamt, 1984)

Ausgangsgsstoffe für die Kompostierung können alle organischen Stoffe sein, die die Produktion qualitativ hochwertiger und damit absetzbarer Komposte ermöglicht. Einen Überblick über Art und Beschaffenheit infragekommender Kompostrohstoffe wird in nachfolgender Tabelle gegeben (Tabelle 1, umseitig).

Neben diesen klassischen Kompostrohstoffen müssen zusätzlich auch Abfallprodukte, wie Verpackungen aus Kartonverbund, Windeln, Holz, Textilien und nicht zuletzt Abfälle aus der Abwasseraufbereitung wie zum Beispiel Klärschlamm und Rechengut, Berücksichtigung finden, um den Stellenwert und die möglichen Ansatzpunkte der Kompostierung nicht nur zur Vermeidung und Verwertung, sondern auch zur Behandlung der Reststoffe aufzeigen zu können.

Organischen Abfallstoffen muß nicht nur wegen ihrer Quantität, sondern auch wegen ihrer Qualität besondere Bedeutung beigemessen werden. Sie sind im wesentlichen verantwortlich für Emissionen auf Deponien, wie Deponiegas und Geruch. Sie bewirken Probleme mit der Standfestigkeit und sind Ursache biochemischer Umwandlungsprozesse im Deponiekörper (Reaktor).

Als Bestandteil integrierter Entsorgungskonzeptionen kann die Kompostierung auf verschiedenen Ebenen Teilaufgaben erfüllen:

1. Abfallvermeidung durch Eigenkompostierung
2. Abfallverwertung durch Kompostierung verschiedener qualitativ hochwertiger Abfallprodukte
3. Abfallbehandlung durch Kompostierung des Restmülls.

Die einzelnen Bausteine im Aufgabengebiet des zuvor aufgezeigten Handlungsraumes werden in den folgenden Kapiteln beschrieben und hinsichtlich ihrer Funktion und Bedeutung im Rahmen neu zu erstellender integrierter Abfallentsorgungskonzepte bewertet.

2. Verwertung durch Eigenkompostierung

2.1. Definition:

Pflanzenabfälle, die im eigenen Garten, im eigenen Betrieb oder in kommunalen Anlagen anfallen und jeweils auch vom Erzeuger der Abfälle (Gartenbesitzer, Gärtnerei, Gartenamt) kompostiert werden. Kennzeichnend für die Eigenkompostierung ist, daß keine Abfälle von Dritten angenommen werden. Anlagen für die Eigenkompostierung unterliegen nicht dem Abfallrecht.

Tabelle 1

Art und Beschaffenheit von Ausgangsmaterialien der Kompostierung (nach Anonym, 1989; Pfirter et al., 1985)

Abfallart	Feuchtigkeit	Kohlenstoff/ Stickstoff-Verhältnis	Vorbehandlung	Struktur	geeigneter Mischungsanteil
Pflanzenabfälle					
Rasenschnitt und Böschungsmähgut	naß, nach Anwelken gut	12 - 25	-	schlecht	bis 50%
Baum- und Gehölzschnitt	feucht-trocken	100 - 150	zerkleinern	gut	bis 90%
Laub	feucht-trocken	30 - 60	zerkleinern vorteilhaft	mittel	bis 80%
gemischte Pflanzenreste	feucht	20 - 60	grobe Teile zerkleinern	gut - mittel	100%
Abdeck- und Abräummaterial	trocken	80 - 140	zerkleinern	gut	bis 60%
Friedhofsabfälle	feucht-trocken	40 - 120	Fremdstoffe auslesen, zerkleinern	gut	bis 80%
Haus- und Gartenabfälle					
organische Küchenabfälle	feucht-naß	12 - 20	-	mittel - schlecht	bis 80%
Gartenabfälle gemischt	feucht	20 - 60	grobe Teile zerkleinern	gut	100%
Forstwirtschaftliche Abfälle, Schlagabraum, Windbruch	trocken	100 - 230	zerkleinern	gut	bis 50%
Landwirtschaftliche Abfälle					
Festmist (Rinder, Pferde)	feucht-naß	25-30	-	gut - mittel	bis 80%
verdorbenes Heu/ Stroh	feucht-trocken	40 - 100	zerkleinern	gut	bis 50%
Gemüseabfälle	naß	13	-	schlecht	bis 40%
Rübenblatt	naß	15 -I 25	-	mittel - schlecht	bis 30%
Gülle	flüssig	5 - 13	-	schlecht	bis 20%
Hühnerkot	naß	10	-	schlecht	bis 10%
Produktionsabfälle					
Trester	naß	100	-	schlecht	bis 30%
Rindenabfälle	feucht	100 - 200	zerkleinern	gut	bis 70%
Sägemehl/-späne	trocken	100 - 200	-	schlecht	bis 30%
Papier/Karton	trocken	200 - 400	zerkleinern	schlecht	bis 30%
Rückstände aus Nahrungs- und Genußmittelproduktion	Parameter sind im Einzelfall zu prüfen; zumeist sind die pflanzlichen Abfälle als Mischkomponenten bei der Kompostierung geeignet				

2.2. Einleitung

Die Eigenkompostierung ist die älteste Form der Verwertung organischer Abfälle aus den Haushaltungen. Sie ist gleichzeitig der ökologisch sinnvollste Weg, da auf Sammlung, Transport und Behandlung der Abfälle verzichtet werden kann, und die damit verbundenen Umweltbelastungen entfallen. Trotz dieses offensichtlich einfachen Lösungsansatzes, die Müllmengen zumindest in begrenztem Umfang zu reduzieren, wird diese Chance bisher nur von den wenigsten erkannt und aufgegriffen.

Eigenkompostierung ist für Industrie und Ingenieure als Hauptfaktoren innovativer Entwicklungen, teils wegen der geringen wirtschaftlichen Bedeutung, teils "wegen der entwürdigenden Banalität", kein Thema (Meyer und Wiegel, 1988). Diese Feststellung hat auch heute noch seine Gültigkeit. Aus ersichtlichen Gründen stößt die Eigenkompostierung auf ähnlich geringes Interesse – wenn überhaupt von Interesse gesprochen werden kann, in der privaten Entsorgungswirtschaft.

2.3. Vermeidungspotential

Auf nur annähernd exakte Daten über Abfallmengen, die über den Weg der Eigenkompostierung entsorgt werden, kann nicht zurückgegriffen werden. Mit Hilfe der Sekundärstatistik können Daten über Menge und Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle und Küchenabfälle aus privaten Haushalten ermittelt werden (Tabelle 2 und Tabelle 3, umseitig).

Das Aufkommen von Pflanzenabfällen aus Gärten und Grünanlagen ist eine Funktion der vorhandenen Pflanzenarten, deren Grünmasseproduktion und Fläche. Über den Garten und Grünflächenanteil und entsprechender Kenntnis der spezifischen Abfallmenge pro Flächeneinheit können die Mengen anfallender Gartenabfälle errechnet werden (Tabelle 4, umseitig). Unter Hinzunahme der Primärabfallstatistik eröffnet sich die Möglichkeit rechenakrobatisch mit vielen Vorbehalten "Leistungsdaten" der Eigenkompostierer zu erhalten.

Aus Sicht der Abfallentsorgung sind nicht die Mengen relevant, die schon jetzt durch Eigenkompostierung verwertet werden, sondern diejenigen, die zukünftig zusätzlich diesen Weg des Recyclings einschlagen und dadurch die zu entsorgenden Abfallmengen reduzieren.

2.4. Ergebnisse aus laufenden Projekten

Ergebnisse von Umfragen, die im Rahmen der Einführung der Biotonne in verschiedenen Landkreisen und Städten durchgeführt wurden, zeigen, daß dort, wo entsprechend Garten- oder Grünflächen vorhanden sind, die Eigenkompostierung von 10 bis 35% der

Tabelle 2

Zusammenstellung der Produktabfälle in privaten Haushalten unter Einbeziehung der in Verpakkungen verbleibenden Reste (Umweltbundesamt, 1985)

Art der Produktabfälle	Menge (t)/a	Anteile (%)
Verarbeitungsabfälle aus Marktversorgung	2.164.498	55,2
Selbstversorgung	242.881	6,2
Speisereste	690.242	17,6
Tellerreste	41.112	1,1
Verderbnisabfälle	679.189	17,3
Produktreste	102.956	2,6
Lebensmittelabfälle ges.	3.920.878	100

Tabelle 3

Abfälle von Schnittblumen und Topfpflanzen (Umweltbundesamt, 1985)

Art der Produktabfälle-	Menge (t)/a	Anteile (%)
private Haushalte	126.072	70
übrige Verbraucher	54.031	30

Tabelle 4

Spezifische Grünmassebildung einzelner Pflanzenarten/gruppen (Wiemer, 1989)

Gehölz	150 - 700 g/m^2 u. a
Rasen	1500 - 3000 g/m^2 u. a
Weidegräser	3000 - 5000 g/m^2 u. a

Bevölkerung praktiziert wird.(Balke, 1990; Schulz und Gayk, 1988; Stadtreinigungsamt Göttingen, 1988; Amt für Abfallwirtschaft München, 1990). Maßgebend ist auch der Umfang und die Art, mit der die Eigenkompostierung betrieben wird. Von den Eigenkompostierern geben nur 20 bis 30 % tatsächlich alle ihre organischen Abfälle auf den eigenen Komposthaufen. Die überwiegende Mehrheit gab an, Küchenabfälle, Unkräuter und Zitrusfrüchte sowie große Mengen an Rasenschnitt und Anteile des Laubs über die Müllabfuhr zu entsorgen.

Untersuchungen aus dem Landkreis Segeberg belegen deutlich den Zusammenhang zwischen Grundstücksgröße und der Intensität der Eigenkompostierung. So steigt der Anteil der Eigenkompostierer mit zunehmender Grundstücksgröße, dies trifft sowohl für ländlich als auch für städtisch strukturierte Gebiete zu (Wege-Zweckverband, 1989).

Platzmangel gilt als einer der am häufigsten geäußerten Gründe, die gegen die Eigenkompostierung aufgeführt werden. Darüber hinaus können fehlendes Problembewußtsein und ungenügende Kenntnisse über die Abfallentsorgung und die Kompostierung als Begründung für mangelndes Interesse an der Eigenkompostierung angesehen werden. Erst in zweiter Linie wurden zu hoher Arbeits- und Zeitaufwand angegeben, wobei sicherlich die Dunkelziffer des Personenkreises, der aus letztgenannten Gründen keine Eigenkompostierung betreibt, nicht unterschätzt werden sollte. Auch fehlende finanzielle Vorteile zum Beispiel in Form von Gebührenermäßigung konnten als Motivationshemmnis ermittelt werden.

Aus zuvor aufgeführten Ergebnissen kann folgender Handlungsbedarf abgeleitet werden:

1. Schaffung und Erhöhung des Problembewußtseins bezüglich der Abfallproblematik.
2. Vermittlung von Grundlagen zur Kompostierung.
3. Entwicklung und Bereitstellung sogenannter Kleinkomposter, mit denen die Kompostierung auch auf kleinen Flächen ermöglicht wird.
4. Schaffung finanzieller und ideeller Anreize zur Eigenkompostierung.

Die Leistungsfähigkeit der Eigenkompostierung konnte bisher nur in wenigen konkreten Modellversuchen überprüft werden. Im Landkreis München wurde in der Zeit von Februar 1988 bis Mai 1989 ein umfangreicher Versuch zur Abfallvermeidung durch Eigenkompostierung durchgeführt. Versuchsansatz und Ergebnisse dieses Versuches werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

Versuchsansatz

Im Rahmen der Untersuchungen wurde in zwei Gebietsstrukturen (Stadtrand, ländliches Gebiet) der Stand der Eigenkompostierung, die Möglichkeiten zur Intensivierung

sowie die Auswirkung auf das Müllaufkommen untersucht. Dabei erfolgte in einem Gebiet die Förderung der Eigenkompostierung durch Bezuschussung der Komposter, im anderen Gebiet durch kostenfreie Ausgabe der Komposter. Beiden Versuchsgebieten wurden entsprechende Referenzgebiete gegenübergestellt. Flankierend zur finanziellen und technisch-organisatorischen Hilfe wurde durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Beratung die Maßnahmen zur Eigenkompostiert unterstützt.

Ergebnisse

Durch die Motivationsmaßnahmen konnte nach Weigel et al., 1989 eine Steigerung der Eigenkompostierung um etwa 15 % erreicht werden. Qualitative und quantitative Analysen des Restmülls zeigten, daß die verbleibende Restorganik bei intensiver Eigenkompostierung mit 60-110 kg pro Einwohner und Jahr deutlich geringer ist, als im Abfall aus den Referenzgebieten. Die vollständige Finanzierung der Komposter führte zu einer Abschöpfung von etwa 30 kg/Einwohner und Jahr, während bei einer Teilfinanzierung lediglich eine Abfallreduzierung von 10 kg/E a erzielt werden konnte. Zusätzlich nahm die Intensität der üblichen Frühjahres- und Herbstspitzen ab.

Kosten

Durch Bezuschussung der Komposter entstehen Kosten von etwa DM 46,- pro verringerte Tonne Abfall, die kostenlose Komposterausgabe verursachte Kosten in Höhe von etwa DM 91,- (Wiegel et al.,1989).Effizienz und Kosten von zusätzlichen Fördermaßnahmen zur Eigenkompostierung liegen im zuvor aufgeführten Beispiel in der Größenordnung von Depotcontainersammelsystemen für Glas und Papier.

Seit einigen Jahren werden auch in dicht bebauten Siedlungsbereichen ohne vorhandene Gartenflächen Ansätze zur Eigenkompostierung verfolgt. Im Rahmen dieser Versuche wurden in Berlin zahlreiche Komposter auf ihre Einsatzmöglichkeit zur Kompostierung von Küchenabfällen überprüft (Peters und Wiegel, 1986). Gleichzeitig wurde die Akzeptanz (Verunreinigungs- und Erfassungsgrad) der beteiligten Personen ermittelt .

Die Ergebnisse zeigten, daß die Eigenkompostierung auch in dichtbebauten Siedlungsgebieten als durchaus sinnvoller Ansatz zur Vermeidung von Haushaltsabfällen sein kann. Im Jahresdurchschnitt konnten 24,4 kg Küchenabfälle erfaßt und kompostiert werden. Einschränkungen ergaben sich hinsichtlich der verwendeten Komposter (mangelnde Isolierung, umständliche Beschickung). Langfristig sind auch Probleme mit der sinnvollen Verwertung des erzeugten Kompostes mangels ausreichend vorhandener Anwendungsflächen zu erwarten.

Untersuchungen, die zur Zeit auf der Witzenhäuser Kompostanlage zur Erprobung und Entwicklung von Kompostern durchgeführt werden, zeigen, daß in den vergangenen

Jahren die Qualität der Komposter nur unzureichend verbessert worden sind. Die meisten Komposter sind umständlich zu bedienen. Probleme bereiten unter anderem: Wärmeisolierung, Abführung des Kondensates, Steuerung des Wasser- und Sauerstoffbedarfs. Vom Preis/Leistungsverhältnis können nach wie vor, zumindest für die Gartenabfallkompostierung, einfache Gestelle aus Holz oder Recyclingkunststoff empfohlen werden.

Besonderer Stellenwert wird zukünftig Gebührenordnungen und Satzungen beigemessen, deren Zielrichtungen auf Abfallvermeidung und Abfallverwertung ausgerichtet sind. Neben finanzieller Unterstützung beim Kauf von Komposter stehen hierbei im Vordergrund zum Beispiel:

- behälterbezogene Gebühren mit der Nutzungsmöglichkeit kleinerer Behälter und längerer Abfuhrintervalle,
- Gewichtsbezogene Gebühren,
- Gebührenberechnung über die Menge/Volumen des Restmülls,
- Einsatz von Gemeinschafts- und Nachbarschaftstonnen,
- Ausschluß von Gartenabfällen in ländlichen Regionen von der Regelabfuhr,
- Annahmeverbot von Gartenabfälle auf der Deponie.

Neben finanziellen Anreizen wird künftig auch in der Öffentlichkeitsarbeit und Beratung großes Engagement zur Förderung der Eigenkompostierung gefordert. Im verschiedenen Gemeinden werden Stellen für "Kompost"-Abfallberater zur Förderung der Eigenkompostierung eingerichtet. In deren Zuständigkeit fallen zum Beispiel die Bereiche Öffentlichkeitsarbeit und Beratung, Finanzierung und Verteilung von Komposter, Aufbau und Organisation eines Häckseldienstes, Erhebungen zur Effizienzüberprüfung eingesetzter Förderungsmaßnahmen.

3. Pflanzenabfallkompostierung (Grünabfallkompostierung)

3.1. Definition:

Pflanzenabfälle, die von Privatpersonen, kommunalen Betrieben, Garten- und Landschaftsbaubetrieben auf privat oder kommunal betriebenen Kompostanlagen angeliefert werden. Eine Abgrenzung gegenüber der Bioabfallkompostierung erfolgt über die Art des Rotteausgangsmaterials und über die Art der Anlieferung;

- Abfälle aus öffentlichen Anlagen, zum Beispiel Gras- und Rasenschnitt, Baum- und Strauchschnitt, Straßenbegleitgrün, sortierte Friedhofsabfälle