

002692/EU XXIV.GP  
Eingelangt am 05/12/08

**DE**

**DE**

**DE**



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 3.12.2008  
KOM(2008) 811 endgültig

**GRÜNBUCH**

**über die Bewirtschaftung von Bioabfall in der Europäischen Union**

{SEK(2008) 2936}

# GRÜNBUCH

## über die Bewirtschaftung von Bioabfall in der Europäischen Union

### 1. EINLEITUNG

In der EU geht die Wirtschaftsentwicklung noch immer mit wachsenden Abfallbergen einher, die unnötige Werkstoff- und Energieverluste sowie Umweltschäden verursachen und die Gesundheit und Lebensqualität beeinträchtigen. Die EU hat es sich zum strategischen Ziel gesetzt, diese negativen Auswirkungen zu mindern und die EU zu einer ressourceneffizienten „Recycling-Gesellschaft“ zu machen<sup>1</sup>.

Die Abfallbewirtschaftung ist bereits in einer umfassenden Verordnung geregelt, einige größere Abfallströme können jedoch noch besser bewirtschaftet werden.

Bioabfälle werden definiert als biologisch abbaubare Abfälle aus Gärten und Parks, Speisereste und Haushaltsabfälle, Abfälle aus Restaurants, Großküchen und Einzelhandelsläden sowie vergleichbare Abfälle aus der Lebensmittelverarbeitung. Pflanzenreste, die auf forst- oder landwirtschaftlich genutzten Flächen anfallen, sowie Mist, Klärschlamm oder andere biologisch abbaubare Abfälle wie natürliche Textilfasern, Papier und Reste aus der Holzverarbeitung fallen nicht darunter. Der Begriff schließt auch jene Nebenprodukte der Lebensmittelherstellung aus, die nie als Abfall angesehen werden<sup>2</sup>.

In der EU fallen als Bestandteil fester Siedlungsabfälle jährlich schätzungsweise 76,5-102 Millionen Tonnen Biomüll in Form von Speiseresten und Gartenabfällen<sup>3</sup> und bis zu 37 Millionen Tonnen aus der Lebensmittel- und Getränkeindustrie an. Biomüll ist verrottbarer, im Allgemeinen feuchter Abfall. Die beiden wichtigsten Abfallströme sind Grünabfälle aus Parks, Gärten usw. und Küchenabfälle. Erstere bestehen gewöhnlich aus 50-60% Wasser und Holz (Lignocellulose); letztere enthalten kein Holz, sondern bestehen bis zu 80 % aus Wasser.

Die Möglichkeiten der Bewirtschaftung von Bioabfall bestehen neben der Vermeidung an der Quelle in der Sammlung (separat oder mit gemischten Abfällen), der (anaeroben) Vergärung und der(aeroben) Kompostierung, der Verbrennung und der Lagerung auf Deponien. Die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile der verschiedenen Behandlungsmethoden hängen in hohem Maße von örtlichen Bedingungen wie der Bevölkerungsdichte, der Infrastruktur und dem Klima sowie von den Märkten für die entsprechenden Erzeugnisse (Energie und Kompost) ab.

In den Mitgliedstaaten ist die Bioabfallbewirtschaftung derzeit sehr unterschiedlich geregelt und reicht von eher schwachen Initiativen bis hin zu ehrgeizigen politischen Maßnahmen. Dies kann die Folgen für die Umwelt verstärken oder den umfassenden Einsatz fortschrittlicher Verfahren für die Bewirtschaftung von Bioabfall behindern: Es sollte geprüft werden, ob Maßnahmen auf nationaler Ebene ausreichen würden, um in der EU eine

---

<sup>1</sup> Siehe: KOM(2001) 264, KOM(2005) 670, KOM(2005) 666.

<sup>2</sup> KOM(2007) 59.

<sup>3</sup> Schätzwerte auf Basis von Eurostat-Daten über Siedlungsabfälle (2008).

angemessene Bioabfallbewirtschaftung zu gewährleisten, oder ob Gemeinschaftsmaßnahmen erforderlich sind. Im vorliegenden Grünbuch werden diese Fragen erörtert und die Grundlagen für die anstehende Folgenabschätzung gelegt, die auch dem Subsidiaritätsprinzip Rechnung tragen wird.

## 2. ZIELE DES GRÜNBUCHS

In der überarbeiteten Abfallrahmenrichtlinie<sup>4</sup> wird die Kommission aufgefordert, die Möglichkeiten der Bioabfallbewirtschaftung zu prüfen und gegebenenfalls einen Vorschlag vorzulegen.

Die Bioabfallbewirtschaftung in der Gemeinschaft war bereits Gegenstand von zwei Arbeitspapieren, die die Kommission zwischen 1999 und 2001 herausgegeben hat. Die Lage hat sich seither merklich verändert: Zwölf neue Mitgliedstaaten mit eigenen Vorstellungen von Abfallbewirtschaftung sind der EU beigetreten, und es gilt, technologische Fortschritte und neue Forschungsergebnisse zu berücksichtigen und (beispielsweise die Boden- und Energiepolitik) neu zu orientieren.

In diesem Grünbuch werden Möglichkeiten für die Weiterentwicklung der Bioabfallbewirtschaftung geprüft. Es werden wichtige Hintergrundinformationen über derzeitige politische Maßnahmen im Bereich der Bioabfallbewirtschaftung und neue Forschungsergebnisse zusammengefasst, es werden Kernfragen zur Debatte gestellt, und Interessenträger werden aufgefordert, einen Wissensbeitrag zu leisten und ihre Standpunkte zum künftigen Weg darzulegen. Das Grünbuch soll eine Debatte über etwa erforderliche künftige politische Maßnahmen vorbereiten, indem herausgearbeitet wird, wie die Bioabfallbewirtschaftung im Sinne der Abfallhierarchie verbessert werden kann, welche potenziellen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Vorteile bestehen und welches die wirksamsten politischen Instrumente sind, um dieses Ziel zu erreichen.

Wie in diesem Dokument immer wieder hervorgehoben wird, gibt es in Bezug auf die Möglichkeiten der Bioabfallbewirtschaftung größere Datenprobleme und -unsicherheiten. Die Kommission möchte Interessenträger daher auffordern, alle vorliegenden Daten zu übermitteln, die die anschließende Folgenabschätzung zu den verschiedenen Bewirtschaftungsoptionen erleichtern könnten.

## 3. STAND DER BIOABFALLBEWIRTSCHAFTUNG

### 3.1. Derzeitige Techniken

Systeme der **getrennten Sammlung**, vor allem von Grünabfall, haben sich in vielen Ländern bewährt. Küchenabfälle werden in der Regel zusammen mit gemischten festen Siedlungsabfällen (FKA) gesammelt und behandelt. Als Vorteile der getrennten Sammlung können genannt werden, dass biologisch leicht abbaubare Abfälle nicht mehr auf Deponien gelangen, dass der Brennwert des Restmülls steigt und dass eine sauberere Bioabfallfraktion geschaffen wird, die die Herstellung von Qualitätskompost ermöglicht und die Erzeugung von Biogas erleichtert. Die getrennte Sammlung von Bioabfall dürfte auch andere Recycling-

---

<sup>4</sup> Überarbeitete Abfallrahmenrichtlinie (2005/0281(COD)).

Formen fördern, die wahrscheinlich demnächst auf dem Markt verfügbar werden (z. B. Herstellung von Chemikalien in Bioraffinerien).

**Deponien** sind - obgleich nach der Abfallhierarchie die schlechteste Option – in der EU nach wie vor die gängigste Methode zur Beseitigung fester Siedlungsabfälle. Sie müssen nach Maßgabe der Deponierichtlinie<sup>5</sup> der EU (undurchlässige geologische Barrieren, Methanabscheidungsrichtungen) gebaut und betrieben werden, um Umweltschäden infolge der Entstehung von Methan und durch Abwässer zu vermeiden.

**Verbrennung:** In der Regel wird Bioabfall zusammen mit festem Siedlungsabfall verbrannt. Entsprechend ihrer Energieeffizienz<sup>6</sup> kann die Verbrennung als energetische Verwertung oder als Beseitigung angesehen werden. Da die Verbrennungseffizienz durch feuchte Bioabfälle gemindert wird, kann es sich als zweckdienlich erweisen, Bioabfälle aus festem Siedlungsabfall auszusondern<sup>7</sup>. Verbrannte Bioabfälle dagegen gelten als kohlenstoffneutraler „erneuerbarer“ Brennstoff im Sinne der Richtlinie über die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen<sup>8</sup> und des Vorschlags für eine Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (EE-Richtlinie)<sup>9</sup>.

Die **biologische Behandlung** (einschließlich Kompostierung und anaerober Vergärung) kann als Recycling eingestuft werden, wenn Kompost (bzw. der Gärrückstand) auf Flächen ausgebracht oder zur Herstellung von Kultursubstraten verwendet werden. Ist eine solche Verwendung nicht vorgesehen, so sollte die biologische Behandlung als Vorbehandlung vor der Deponierung oder Verbrennung eingestuft werden. Darüber hinaus sollte die anaerobe Vergärung (bei der Biogas für Energiezwecke entsteht) als energetische Verwertung angesehen werden.

Die Kompostierung ist (mit rund 95 % aller Behandlungen<sup>10</sup>) die derzeit gängigste Methode zur biologischen Behandlung. Sie eignet sich am besten für Grünabfall und holziges Material. Unter den verschiedenen Kompostierungsmethoden sind die „geschlossenen Systeme“ zwar die teureren, sie sparen aber Platz, die Rotte verläuft schneller und Prozessemissionen (Gerüche, Bioaerosole) lassen sich besser kontrollieren.

Die anaerobe Vergärung ist vor allem zur Behandlung feuchter Bioabfälle, einschließlich Fetten (z. B. Küchenabfälle), geeignet. Dabei entsteht in kontrollierten Reaktionskammern eine Gasmixtur (hauptsächlich Methan - 50 bis 75 % - und Kohlendioxid).

Biogas kann Treibhausgas-(THG)-Emissionen am wirksamsten reduzieren, wenn es als Biokraftstoff für Verkehrsmittel verwendet oder direkt in ein Gasverteilungsnetz eingespeist

---

<sup>5</sup> Richtlinie 1999/31/EG.

<sup>6</sup> Gemäß Anhang II der Abfallrahmenrichtlinie fallen Verbrennungsanlagen, deren Hauptzweck in der Behandlung fester Siedlungsabfälle besteht, nur dann unter die Verwertungsverfahren, wenn ihre Energieeffizienz für vor dem 1. Januar 2009 betriebene Anlagen mindestens 0,60 und für Anlagen, die nach dem 31. Dezember 2008 genehmigt werden, mindestens 0,65 beträgt.

<sup>7</sup> Die zur Verbrennung bestimmte vorbehandelte Abfallfraktion wird oft als abfallstämmiger Brennstoff oder Ersatzbrennstoff (*refuse derived fuel*, RDF) bezeichnet.

<sup>8</sup> Richtlinie 2001/77/EG.

<sup>9</sup> KOM(2008) 19.

<sup>10</sup> ORBIT/ECN, 2008.

wird. Weil es als Biokraftstoff THG-Emissionen spürbar verringern kann, liegt Biogas gemessen an anderen Verkehrsmittel-Kraftstoffen eindeutig im Vorteil<sup>11</sup>.

Der Prozessrückstand – auch Gärrückstand genannt – ist kompostierbar, ähnlich wie Kompost verwendbar und fördert somit die allgemeine Ressourcenrückgewinnung aus Abfällen.

Soweit nicht anders angegeben, bezieht sich der Begriff „Kompost“ in diesen Grünbuch sowohl auf unmittelbar aus Bioabfall hergestellten Kompost als auch auf kompostierte Gärrückstände.

Die **mechanisch-biologische Abfallbehandlung** (MBA) umfasst Techniken, die die biologische mit einer mechanischen Behandlung (Sortieren) kombinieren. In diesem Grünbuch bezieht sich der Begriff lediglich auf die Vorbehandlung gemischter Abfälle, die gewährleisten soll, dass entweder ein stabileres Deponieprodukt oder ein Produkt mit besseren Verbrennungseigenschaften entsteht. Eine MBA mit anaerober Vergärung erzeugt jedoch Biogas und kann somit auch eine energetische Verwertung sein. Brennbare Abfälle, die im Rahmen von MBA-Prozessen aussortiert werden, können aufgrund ihres Energierückgewinnungspotenzials weiterverbrannt werden.

### 3.2. Derzeitige Bewirtschaftungspraxis in den EU-Mitgliedstaaten

Feste Siedlungsabfälle und Bioabfälle werden in den Mitgliedstaaten sehr unterschiedlich bewirtschaftet. Der Bericht der Europäischen Umweltagentur<sup>12</sup> unterscheidet zwischen drei Hauptansätzen:

- Länder, die in hohem Maße auf die Verbrennung zurückgreifen, um sicherzustellen, dass bestimmte Abfälle nicht mehr auf Deponien gelangen: es wird ein hoher Grad an Werkstoffrückgewinnung erzielt, und zur Förderung der biologischen Abfallbehandlung werden oft fortschrittliche Strategien verfolgt: DK, SE, BE (Flandern), NL, LU, FR.
- Länder mit hohen Werkstoffrückgewinnungs-, aber niedrigen Verbrennungsraten: DE, AT, ES, IT, von denen einige EU-weit die höchsten Kompostierungsraten erzielen (DE, AT), während andere ihre Kompostierungs- und MBA-Kapazitäten zügig entwickeln.
- Länder, die auf Abfalldeponien angewiesen sind und für die die Abfallverlagerung weg von Deponien aufgrund fehlender Kapazitäten eine große Herausforderung bleibt: einige neue Mitgliedstaaten.

Bewerber- und potenzielle Bewerberländer, die ebenfalls vorwiegend auf Abfalldeponien angewiesen sind und für die die Verlagerung biologisch abbaubarer Abfälle weg von Deponien eine große Herausforderung sein wird.

**Ablagerung auf Deponien:** In der EU entfallen auf Bioabfall in der Regel 30 % bis 40 % (die echte Spannbreite beträgt jedoch 18 % bis 60 % ) der festen Siedlungsabfälle<sup>13</sup>, der zumeist nach Optionen behandelt wird, die in der Abfallhierarchie weit unten stehen. Im Schnitt

---

<sup>11</sup> Im Jahr 2007 hat in Lille das größte Europäische Zentrum für Biogas als Biotreibstoff eröffnet. Ausgehend von der Behandlung getrennter biologischer Abfälle, die diese Gemeinde von 1,1 Millionen Einwohnern gesammelt hat, wird die Anlage jährlich 4 Millionen Nm<sup>3</sup> Biogas erzeugen und zu einem Kraftstoff aufbereiten, der eine Flotte von 150 Stadtbussen versorgen soll.

<sup>12</sup> EUA, 2007 (1).

<sup>13</sup> Siehe ACR+, 2008, und GFS, 2007.

werden 41 % der festen Siedlungsabfälle auf Deponien gelagert<sup>14</sup>; in einigen Mitgliedstaaten (z. B. PL, LT) liegt dieser Prozentsatz bei über 90 %. Infolge nationaler Maßnahmen und der Deponie-Richtlinie, wonach Bioabfälle künftig nicht mehr auf Deponien gelangen dürfen, ist die durchschnittliche Menge der in der EU deponierten festen Siedlungsabfälle seit dem Jahr 2000 von 288 auf 213 kg/pro Kopf und Jahr (d. h. von 55 % auf 41 %) zurückgegangen.

Der Anteil der **Abfallverbrennung** erreicht in Schweden und Dänemark zurzeit 47 % bzw. 55 %<sup>15</sup>. In beiden Ländern erfolgt die Verbrennung von nicht getrennt gesammeltem Bioabfall in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen mit Rauchgaskondensation, was zu einer hocheffizienten energetischen Verwertung mit hohem Nettoertrag führt.

Die mechanisch-biologische Behandlung wird seit 10 Jahren EU-weit als Vorbehandlung zur Erfüllung der Kriterien für die Annahme als Deponieabfall oder zur Verbesserung des kalorischen Brennwertes eingesetzt. Im Jahr 2005 existierten - zumeist in DE, ES and IT<sup>16</sup> - nicht weniger als 80 Anlagen mit einer kombinierten Kapazität von über 8,5 Millionen Tonnen.

Es wurden insgesamt 6000 Anlagen ermittelt, die organische Abfälle im Allgemeinen (also nicht nur Bioabfälle) biologisch behandeln, darunter 3500 Kompostierungsanlagen und 2500 Anlagen für anaerobe Vergärung (AV) (wobei es sich zumeist um kleine betriebseigene Anlagen handelt). 124 AV-Anlagen für die Behandlung von Bioabfall und/oder Siedlungsabfall (einschließlich Anlagen für die mechanisch-biologische Behandlung auf Basis der anaeroben Vergärung) mit einer Gesamtkapazität von 3,9 Millionen Tonnen waren 2006 in Betrieb, Tendenz steigend<sup>17</sup>.

Das **Abfallrecycling** wird in bestimmten Mitgliedstaaten (AT, NL, DE, SE und Teilen von BE (Flandern), ES (Katalonien) und IT (nördliche Regionen) durch die **getrennte Sammlung** untermauert, während der Schwerpunkt in anderen Ländern (CZ, DK, FR) auf der Kompostierung von Grünabfall liegt, was bedeutet, dass Küchenabfälle zusammen mit festem Siedlungsabfall gesammelt werden. In allen Regionen, in denen die getrennte Sammlung mittlerweile eingeführt ist, gilt dies als eine gute Form der Abfallbewirtschaftung<sup>18</sup>.

Das Gesamtpotenzial getrennt gesammelter Bioabfälle wird auf bis zu 150 kg je Einwohner und Jahr geschätzt und schließt Küchen- und Gartenabfälle aus Privathaushalten, Park- und Gartenabfälle aus öffentlichen Anlagen sowie Abfälle aus der Lebensmittelindustrie<sup>19</sup> (80 Millionen Tonnen für die EU-27) ein. Rund 30 % dieses Potenzials (24 Millionen Tonnen) werden zurzeit getrennt gesammelt und biologisch behandelt<sup>20</sup>. 2005 wurden insgesamt 13,2 Millionen Tonnen Kompost hergestellt, zumeist aus Bioabfall (4,8 Millionen Tonnen) und Grünabfall (5,7 Millionen Tonnen), in geringerem Maße jedoch auch aus Klärschlamm (1,4 Millionen Tonnen) und gemischten Abfällen (1,4 Millionen Tonnen). Das Kompostierungspotenzial der wertvollsten Ausgangsstoffe (Bioabfall und Grünabfall) wird auf 35 bis 40 Millionen Tonnen geschätzt<sup>21</sup>.

---

<sup>14</sup> Quelle dieser und weiterer Angaben – Eurostat, 2008.

<sup>15</sup> Eurostat, 2008.

<sup>16</sup> Juniper, 2005.

<sup>17</sup> L. de Baere, 2008.

<sup>18</sup> Siehe z. B. [http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/compost\\_success\\_stories.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/compost_success_stories.htm).

<sup>19</sup> ORBIT/ECN, 2008.

<sup>20</sup> ORBIT/ECN, 2008.

<sup>21</sup> Jede Tonne Bioabfall ergibt rund 350-400 kg Kompost.

Kompost findet Verwendung in der Landwirtschaft (rund 50 %), bei der Landschaftsgestaltung und -pflege (bis zu 20 %), bei der Kultursubstratherstellung (Mischungen) und zur Bodenherstellung (rund 20 %); bis zu 25 % werden von privaten Haushalten erworben<sup>22</sup>. Länder mit weniger entwickelten Kompostmärkten, in denen Kompost hauptsächlich aus gemischten Abfällen hergestellt wird, verwenden den Kompost überwiegend in der Landwirtschaft (ES, FR), zu Renaturierungszwecken oder zur Abdeckung von Deponien (FI, IE, PL<sup>23</sup>).

Die Kompostnachfrage in Europa ist unterschiedlich und hängt zumeist vom Bodenverbesserungsbedarf und vom Verbrauchervertrauen ab. Die Bodenschutzpolitik der EU, die von der Kommission und dem Parlament verlangt, gegen die Bodendegradation vorzugehen<sup>24</sup> und das Vertrauen der Verbraucher in die Verwendungssicherheit von Abfallkompost zu stärken, könnte die Nachfrage wesentlich verbessern.

Das Problem der Bodenqualität in Europa lässt sich durch die Verwendung von Abfallkompost und Rückständen aus der Abfallvergärung jedoch nur begrenzt lösen, da bei einer typischen Anwendungsrate von 10 Tonnen Kompost je Hektar und Jahr lediglich 3,2 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche verbessert werden könnten, selbst wenn der gesamte anfallende Biomüll kompostiert und verwendet würde<sup>25</sup>, und es wären beträchtliche Langstreckentransporte mit entsprechend negativen Kostenimplikationen und Umweltauswirkungen erforderlich.

### **3.3. Rechtsinstrumente der EU zur Regelung der Behandlung von Bioabfall**

Die Behandlung von Bioabfall ist in verschiedenen Rechtsinstrumenten der EU geregelt. Allgemeine Auflagen für die Abfallwirtschaft, wie Umwelt- und Gesundheitsschutz während der Abfallbehandlung und prioritäres Abfallrecycling, sind in der überarbeiteten Abfallrahmenrichtlinie festgelegt, die auch spezifische Bestimmungen über Bioabfälle (neue Recyclingziele für Haushaltsabfälle, die auch Bioabfälle einschließen können) enthält und einen Mechanismus vorsieht, der die Festsetzung von Qualitätskriterien für Kompost gestattet. Die Ablagerung von Bioabfällen auf Deponien ist in der Deponie-Richtlinie geregelt, nach der biologisch abbaubare Siedlungsabfälle nicht mehr auf Deponien gelangen dürfen. Die überarbeitete IVU-Richtlinie, die Grundregeln für die Zulassung und Kontrolle von Bioabfallbehandlungsanlagen enthält, wird alle Anlagen mit einer Kapazität von über 50 Tonnen pro Tag erfassen. Die Verbrennung von Bioabfall ist in der Abfallverbrennungsrichtlinie geregelt, während die Hygieneauflagen für Kompostierungs- und Biogasanlagen, die tierische Nebenprodukte behandeln, in der Verordnung über tierische Nebenprodukte festgelegt sind. Die vorgeschlagene EE-Richtlinie regelt auch, wie Bioabfälle auf die Erreichung der Ziele für erneuerbare Energien angerechnet werden sollen. Die den Mitgliedstaaten offen stehenden Möglichkeiten der Bioabfallbehandlung werden vom EU-Recht nicht begrenzt, so lange bestimmte Rahmenbedingungen, insbesondere die Bedingungen der Abfallrahmenrichtlinie, eingehalten werden. Die zur Verfügung stehenden Behandlungsmöglichkeiten müssen in nationalen oder regionalen Abfallbewirtschaftungsplänen und Präventionsprogrammen erläutert und begründet werden. Diese Situation hat, zusammen mit einer Abfalldefinition, die vor der Überarbeitung der Abfallrahmenrichtlinie nicht klar

---

<sup>22</sup> ORBIT/ECN, 2008 – aufgrund der sehr allgemeinen Daten ergibt die Summe nicht 100 %.

<sup>23</sup> In PL wird der Kompost aufgrund seiner minderen Qualität vollständig (zu 100 %) zu Renaturierungszwecken oder zur Abdeckung von Deponien verwendet.

<sup>24</sup> KOM(2006) 231 und 2006/2293 (INI).

<sup>25</sup> ORBIT/ECN, 2008.



abgrenzte, ab wann ein Abfall als angemessen behandelt gilt und als Produkt angesehen werden sollte, dazu geführt, dass in der EU eine Vielzahl von Maßnahmen und Behandlungsmethoden sowie unterschiedliche nationale Auslegungen darüber existierten, ab wann Bioabfall kein Abfall mehr ist, sondern zu einem Erzeugnis geworden ist, das auf dem Binnenmarkt frei gehandelt oder aus der EU ausgeführt werden kann.

### 3.4. Rechtsinstrumente der EU zur Regelung der Verwendung von Bioabfall

**Kompost:** In den meisten Mitgliedstaaten existieren Normen für die Verwendung und die Qualität von Kompost, die jedoch teilweise aufgrund der unterschiedlichen Bodenschutzpolitiken stark voneinander abweichen. Es gibt zwar keine umfassenden gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften, doch sind spezifische Aspekte der Bioabfallbehandlung, der Biogasproduktion und der Kompostverwendung bereits in bestimmten Vorschriften geregelt.

Die *Verordnung über die ökologische/biologische Produktion*<sup>26</sup> regelt die Verwendung von Kompost im ökologischen Landbau.

Die *Umweltzeichen* für Bodenverbesserer<sup>27</sup> und für Kultursubstrate<sup>28</sup> geben Schadstoffgrenzwerte vor und machen zur Auflage, dass es sich ausschließlich um Abfallkompost handeln darf.

Die *Thematische Strategie für Bodenschutz*<sup>29</sup> preist Kompost als eine der besten Quellen stabiler organischer Substanz, mit der degradierte Böden neuen Humus bilden können. Schätzungsweise 45 % aller europäischen Böden haben einen niedrigen Gehalt an organischer Substanz, vor allem in Südeuropa, aber auch in Gebieten Frankreichs, des Vereinigten Königreichs und Deutschlands.

**Energetische Verwertung:** Angesichts der Verpflichtung der Gemeinschaft, bis 2020 den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf 20 % zu steigern<sup>30</sup>, hat die Europäische Kommission eine EE-Richtlinie vorgeschlagen, die die geltenden Richtlinien über die Förderung erneuerbarer Elektrizität (Richtlinie 2001/77/EG) und über Biokraftstoffe (Richtlinie 2003/30/EG)<sup>31</sup> ersetzen soll. Der Vorschlag plädiert nachhaltig für die Verwendung aller Arten von Biomasse, einschließlich Bioabfall, für Energiezwecke und verpflichtet die Mitgliedstaaten, nationale Aktionspläne zu erarbeiten, in denen nationale Maßnahmen zur besseren Nutzung existierender Biomasseressourcen und zur Mobilisierung neuer Biomasseressourcen für unterschiedliche Verwendungszwecke festgelegt sind.

Nach dem Fahrplan für erneuerbare Energien<sup>32</sup> müssen bis 2020 rund 195 Millionen Tonnen Öläquivalent (Millionen Tonnen) Biomasse verwendet werden, um den Zielwert von 20 % für erneuerbare Energien zu erreichen. Nach einem Bericht der Europäischen Umweltagentur<sup>33</sup> beträgt das bioenergetische Potenzial fester Siedlungsabfälle 20 Millionen Tonnen (was im Jahr 2020 rund 7 % aller erneuerbaren Energien entspräche), wenn davon ausgegangen wird, dass alle Abfälle, die zurzeit noch deponiert werden, zwecks energetischer Verwertung

---

<sup>26</sup> Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 (bis 31.12.2008) und Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (ab 1.1.2009).

<sup>27</sup> Entscheidung 2006/799/EG.

<sup>28</sup> Entscheidung 2007/64/EG.

<sup>29</sup> KOM(2006) 231.

<sup>30</sup> Europäischer Rat von März 2007, Brüssel.

<sup>31</sup> Die Richtlinie über erneuerbare Energien wird zurzeit im Rahmen eines Mitentscheidungsverfahrens zwischen dem Europäischen Parlament und dem Rat verhandelt.

<sup>32</sup> KOM(2006) 848.

<sup>33</sup> EUA, 2006.

verbrannt und kompostierte Abfälle zunächst anaerob vergärt und anschließend kompostiert würden.

#### 4. ÖKOLOGISCHE, WIRTSCHAFTLICHE UND SOZIALE ASPEKTE DER BIOABFALLBEWIRTSCHAFTUNG

##### 4.1. Umweltauswirkungen

**Ablagerung auf Deponien:** Auf Deponien abgelagerte biologisch abbaubare Abfälle bilden bei ihrer Zersetzung Deponiegas und Sickerwasser. Nicht erfasstes Deponiegas trägt nachhaltig zum Treibhauseffekt bei, da es hauptsächlich aus Methan besteht, das sich innerhalb des vom Weltklimarat (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC)<sup>34</sup> zugrunde gelegten Zeitrahmen der nächsten 100 Jahre 23 Mal stärker auf den Klimawandel auswirkt als Kohlendioxid. Bevor die Deponie-Richtlinie angenommen wurde, gingen 30 % der globalen anthropogenen Methanemissionen in die Atmosphäre auf Methanemissionen aus Deponien zurück<sup>35</sup>. In der Annahme, dass alle Länder die Deponie-Richtlinie, auch wenn die Gesamtmenge fester Siedlungsabfälle zunehmen sollte, einhalten, werden die voraussichtlichen Methanemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2020 um 10 Millionen Tonnen niedriger sein als im Jahr 2000<sup>36</sup>. Sickerwasser kann, wenn es nicht nach Maßgabe der Deponie-Richtlinie gesammelt wird, Grundwasser und Boden verseuchen. Deponien können auch ein Störfaktor für benachbarte Gebiete sein, da sie Bioaerosole und Gerüche bilden und auch optisch belästigen. Ein weiterer nachteiliger Aspekt der Abfalllagerung auf Deponien ist die erforderliche Fläche, denn Deponien nehmen wesentlich mehr Platz in Anspruch als andere Bewirtschaftungsmethoden. Für die Deponielagerung von Bioabfällen lässt sich kaum ein Vorteil nennen, mit der möglichen Ausnahme der „Lager“-Kapazität für Kohlenstoffe, die in vorbehandelten Abfällen abgeschieden werden<sup>37</sup> und der sehr begrenzten Energieerzeugung aus gesammeltem Deponiegas, stets vorausgesetzt, die Deponie wird angemessen bewirtschaftet. Die Hauptnachteile der Deponielagerung werden im Zuge der Anwendung der EU-Deponie-Richtlinie nach und nach verschwinden, können jedoch nicht ganz eliminiert werden. Abfalldeponien bedeuten auch einen unwiderruflichen Verlust an Ressourcen und Land; sie werden daher mittel- bis langfristig nicht als eine nachhaltige Abfallbewirtschaftungslösung angesehen und nicht empfohlen.

Die **Verbrennung** von Bioabfall zusammen mit gemischtem Siedlungsabfall ermöglicht die Rückgewinnung von Energie aus einer kohlenstoffneutralen Quelle. Somit stellt sie eine Alternative, beispielsweise zu fossilen Brennstoffen, dar und trägt zur Bekämpfung des Klimawandels bei. Die Energieeffizienz derzeitiger Verbrennungsanlagen für feste Siedlungsabfälle ist jedoch sehr unterschiedlich, da sie hauptsächlich davon abhängt, ob eine Verbrennungsanlage Wärme, Strom oder - in kombinierten KWK-Anlagen - beides erzeugt<sup>38</sup>, sowie von der angewandten Technologie (mit Rauchgaskondensation wird beispielsweise eine höhere Effizienz erreicht). Die überarbeitete Abfallrahmenrichtlinie fördert den Übergang zu neuen Anlagen mit hoher Energieeffizienz.

---

<sup>34</sup> www.ipcc.ch.

<sup>35</sup> KOM(96) 557.

<sup>36</sup> EUA, 2007 (2) (Abbildung 6.24).

<sup>37</sup> AEA, 2001.

<sup>38</sup> Eunomia (2002) ging davon aus, dass eine für die EU-15 repräsentative Verbrennungsanlage, die ausschließlich Strom erzeugt, eine Energieeffizienz von 21 % erreicht, während KWK-Anlagen eine Energieeffizienz von 75 % erzielen.

Die Europäische Kommission hat eine öffentliche Konsultation zur Erarbeitung einer Nachhaltigkeitsregelung für Biomasse lanciert, bei der die Ineffizienz der Umwandlung von Biomasse zu Wärme und Strom im Mittelpunkt steht<sup>39</sup>.

Die Umweltauswirkungen der Verbrennung von festem Siedlungsabfall, der biologisch abbaubaren Abfall enthält, sind in erster Linie auf den aerogenen Emissionen aus Verbrennungsanlagen (einschließlich Treibhausgasemissionen), dem Verlust an organischer Substanz und anderen, in der Biomasse enthaltenen Ressourcen zuzuschreiben. Bei Einhaltung der Abfallverbrennungsrichtlinie werden die Emissionen bestimmter Schwermetalle sowie verschiedene andere Emissionen, darunter Dioxinmissionen, im Rahmen des Möglichen begrenzt; die Minderung jeglicher Gesundheitsrisiken ist dabei Voraussetzung. Dennoch sind Emissionen nicht ganz auszuschließen. Auch die Beseitigung von Asche und Schlacken, z. B. Rückstände aus der Rauchgasreinigung, die häufig als gefährliche Abfälle entsorgt werden müssen, wird eine gewisse Umweltbelastung darstellen.

Die Emissionen aus der Verbrennung fester Siedlungsabfälle werden mit der Verbrennungsrichtlinie auf ein Minimum beschränkt. Die Gesamtumweltleistung der Verbrennung fester Siedlungsabfälle, einschließlich Bioabfälle, hängt von vielen Faktoren ab (vor allem von der Brennstoffqualität, der Energieeffizienz der Anlagen und der Quelle der ersetzten Energie).

**Biologische Behandlung:** Auch bei der Kompostierung, der anaeroben Vergärung und der mechanisch-biologischen Behandlung entstehen Emissionen (einschließlich der Treibhausgase CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub>). Nach der Stabilisierung durch biologische Behandlung bindet das entstandene Material für einen begrenzten Zeitraum kurzzyklischen Kohlenstoff: Es wird geschätzt, dass innerhalb der nächsten 100 Jahre rund 8 % der im Kompost vorhandenen organischen Substanz als Humus im Boden verbleiben werden<sup>40</sup>.

Die Verwendung von Kompost und Gärrückständen als Bodenverbesserer und Düngemittel bietet agronomische Vorteile<sup>41</sup> wie die Verbesserung der Bodenstruktur, der Feuchtigkeitinfiltration, der Wasserhaltekapazität, der Bodenmikroorganismen und der Nährstoffzufuhr (Kompost aus Küchenabfällen enthält im Durchschnitt rund 1 % N, 0,7 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 6,5 % K<sub>2</sub>O). Vor allem die stoffliche Verwertung von Phosphor kann dazu beitragen, dass weniger Mineraldünger eingeführt werden muss, und infolge der Ersetzung von Torf werden Ökosysteme in Feuchtgebieten weniger geschädigt.

Die verbesserte Wasserhaltekapazität fördert die Bearbeitbarkeit der Böden und senkt den Energieverbrauch beim Pflügen. Die bessere Wasserhaltung (organische Bodensubstanz kann bis zum 20fachen ihres Gewichts an Wasser absorbieren) kann dazu beitragen, der Desertifikation europäischer Böden entgegenzuwirken und Überschwemmungen vorzubeugen.

Schließlich trägt die Verwendung von Kompost auch dazu bei, den stetigen Verlust an ökologischer Bodensubstanz in gemäßigten Zonen aufzuhalten.

Die Umweltauswirkungen der Kompostierung beschränken sich im Wesentlichen auf einige Treibhausgasemissionen und flüchtige organische Verbindungen. Die Klimaauswirkungen der

---

<sup>39</sup> [http://ec.europa.eu/energy/res/consultation/uses\\_biomass\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/res/consultation/uses_biomass_en.htm).

<sup>40</sup> AEA, 2001, Tabelle A5.46, S. 140.

<sup>41</sup> Brüssel, 2001.

Kohlenstoffabscheidung sind begrenzt und zumeist vorübergehend. Die landwirtschaftlichen Vorteile der Kompostierung liegen auf der Hand, ihre Quantifizierung (z. B. durch Vergleich mit anderen Quellen von Bodenverbesserern) ist jedoch umstritten, und das Hauptrisiko liegt in der Bodenverunreinigung durch Kompost minderer Qualität. Da Bioabfälle bei der Sammlung gemischter Abfälle leicht kontaminiert werden, kann ihre Bodenausbringung zur Anhäufung gefährlicher Stoffe in der Erde und in Pflanzen führen. Typische Kompost-schadstoffe sind unter anderem Schwermetalle und Fremdkörper (wie Glasscherben); es besteht jedoch auch ein potenzielles Kontaminationsrisiko durch persistente organische Substanzen wie PCDD/F, PCB oder PAH.

Eine ordnungsgemäße Kontrolle der Ausgangsstoffe und der Kompostqualität ist daher ausschlaggebend. Nur in wenigen Mitgliedstaaten ist die Kompostherstellung aus gemischten Abfällen zulässig. In den meisten Ländern ist die separate Sammlung von Bioabfällen Vorschrift, oft in Form einer Positivliste kompostierbarer Abfälle. Dieser Ansatz mindert das Risiko und die Kosten von Konformitätsprüfungen insofern, als eine weniger strenge Überwachung der Kompostherstellung und -verwendung nötig ist.

Die Heimkompostierung wird mitunter als die umweltverträglichste Art des Umgangs mit biologisch abbaubaren Haushaltsabfällen angesehen, denn sie erspart Transportemissionen und Transportkosten, gewährleistet eine angemessene Kontrolle der Ausgangsstoffe und fördert das Umweltbewusstsein der Verwender.

Da die anaerobe Vergärung in geschlossenen Reaktionskammern stattfindet, sind die Emissionen in die Luft wesentlich geringer und leichter zu kontrollieren als beim Kompostieren<sup>42</sup>. Jede Tonne Bioabfall, die der biologischen Behandlung zugeführt wird, kann zwischen 100 und 200 m<sup>3</sup> Biogas erbringen. Aufgrund des Biogaspotenzials zur energetischen Verwertung und des Bodenverbesserungspotenzials der Gärrückstände (vor allem, wenn separat gesammelte Bioabfälle behandelt werden) kann sich die anaerobe Vergärung in vielen Fällen als die umweltfreundlichste und rentabelste Behandlungsmethode erweisen<sup>43</sup>.

Da die meisten Emissionen aus der **mechanisch-biologischen Behandlung** von biologisch abbaubaren Abfällen stammen, sind die Emissionen in die Luft mit denen der Kompostierung oder der anaeroben Vergärung vergleichbar. Das Endprodukt ist jedoch in der Regel in einem Maße kontaminiert, das seine weitere Verwendung ausschließt. Dennoch haben diese Techniken den Vorteil, die brennbare Fraktion zwecks Verbrennung mit energetischer Verwertung zu reinigen.

---

<sup>42</sup> Vito, 2007.

<sup>43</sup> GFS, 2007.

## Vergleich der Bewirtschaftungsmöglichkeiten

Da Bioabfall ein neues Konzept in der Gesetzgebung darstellt, reden die meisten Studien von der Bewirtschaftung biologisch abbaubarer Abfälle. Der Unterschied besteht darin, dass Bioabfall kein Papier enthält und einen höheren Feuchtigkeitsgehalt aufweist, was vor allem für den Vergleich der Bewirtschaftungsmöglichkeiten, darunter auch die thermische Abfallbehandlung, von Bedeutung sein kann.

Zur Bewirtschaftung biologisch abbaubarer Abfälle, die nicht mehr deponiert werden, scheint es keine Option zu geben, die als besonders umweltverträglich heraussticht. Das Umweltgleichgewicht der verschiedenen Möglichkeiten für die Bewirtschaftung dieses Abfallstyps hängt von einer Reihe lokaler Faktoren ab, unter anderem den Sammlungssystemen, der Abfallzusammensetzung und der Abfallqualität, den Klimabedingungen und der potenziellen Verwendung der verschiedenen Nebenprodukte der Abfallbewirtschaftung wie Strom, Wärme, methanreiches Gas oder Kompost. Daher sollten Bewirtschaftungsstrategien für diesen Abfalltyp auf einer geeigneten Ebene und auf Basis eines strukturierten und umfassenden Ansatzes wie dem Lebenszykluskonzept (*Life Cycle Thinking*, LCT) und dem damit verbundenen Instrument für die Lebenszyklusanalyse (*Life Cycle Assessment*, LCA)<sup>44</sup> festgelegt werden, damit maßgebliche Aspekte nicht übersehen und etwaige Vorurteile vermieden werden.

Die Lage hängt natürlich von den Gegebenheiten in den verschiedenen Ländern ab. Auf nationaler und regionaler Ebene wurde eine Reihe von auf der Lebenszyklusanalyse beruhenden Studien durchgeführt<sup>45</sup>. Ferner wurden im Auftrag der Kommission kürzlich Lebenszyklusanalysen für die Bewirtschaftung fester Siedlungsabfälle in den neuen Mitgliedstaaten vorgenommen<sup>46</sup>.

Diese Studien, die je nach lokalen Gegebenheiten unterschiedliche Ergebnisse erbrachten, zeigen jedoch weitgehend einen gemeinsamen Nenner, wonach der Erfolg des gewählten Bioabfallbewirtschaftungssystems in signifikantem Maße von folgenden Faktoren abhängt:

- der Menge der rückgewinnbaren Energie: Sie ist ein ausschlaggebender Parameter, der den Optionen mit hoher Energieeffizienz einen deutlichen Vorteil einräumt. So mag die Verbrennung in Dänemark<sup>47</sup> gerechtfertigt sein, auf Malta<sup>48</sup> erbringt eine Kombination aus anaerober Vergärung und Kompostierung der Gärrückstände jedoch eine höhere Umweltleistung als die Verbrennung mit energetischer Verwertung. Dies erklärt sich dadurch, dass feuchte biologisch abbaubare Abfälle durch anaerobe Vergärung besser energetisch aufbereitet werden können als durch Verbrennung;
- der Quelle der Energie, die durch die rückgewonnene Energie ersetzt wird: Beruht die ersetzte Energie hauptsächlich auf fossilen Brennstoffen, so gewinnen die Vorteile des hohen energetischen Verwertungspotenzials des Bioabfallsystems an Bedeutung. Basiert die ersetzte Energie jedoch weitgehend auf schwachen Emissionsquellen wie der Wasserkraft, so wird die aus Bioabfall zurückgewonnene Energie logischerweise mit wesentlich geringen Umweltvorteilen assoziiert;

---

<sup>44</sup> Siehe: <http://lca.jrc.ec.europa.eu/waste/>.

<sup>45</sup> GFS, 2007 und GFS, 2009.

<sup>46</sup> GFS, 2007.

<sup>47</sup> Kopenhagen, 2007.

<sup>48</sup> GFS, 2007.

- der Menge, der Qualität und der Verwendung des stofflich verwerteten Kompostes und der Produkte, die infolge der Kompostverwendung ersetzt werden: Wird der Kompost zur Landschaftsgestaltung oder zur Abdeckung einer Deponie verwendet, sind die Umweltvorteile in jedem Fall sehr begrenzt. Wird jedoch Industriedünger durch Qualitätskompost ersetzt, sind die Vorteile in der Regel bedeutend<sup>49</sup>. Auch die Ersetzung von Torf ist ökologisch sehr vorteilhaft;
- dem Emissionsprofil von Anlagen für biologische Behandlung: Diese Anlagen können sehr unterschiedliche Emissionsmuster mit mehr oder weniger Umweltauswirkungen aufweisen. Aus den Studien geht vor allem die Bedeutung von N<sub>2</sub>O- und NH<sub>3</sub>-Emissionen hervor<sup>50</sup>.

Die Kommission erarbeitet zurzeit Leitlinien für die Anwendung des Lebenszykluskonzepts auf die Bewirtschaftung biologisch abbaubarer Abfälle<sup>51</sup>.

## 4.2. Wirtschaftliche Auswirkungen

Die Kapital- und Betriebskosten der Bewirtschaftung fester Siedlungsabfälle und der biologischen Abfallbehandlung hängen von vielen verschiedenen Faktoren ab und sind regional und lokal sehr unterschiedlich, weswegen es schwierig ist, zu aussagekräftigen Durchschnittswerten zu gelangen oder Vergleiche anzustellen. Die wichtigsten Parameter für diese Kosten sind u.a. die Anlagengröße, die angewandte Technologie, die geologischen Bedingungen (bei Deponien), die Kosten der lokal verfügbaren Energie, die Art des verfügbaren Abfalls, die Transportkosten usw. Indirekte Umwelt- und Gesundheitskosten fallen nicht darunter.

Die Ablagerung auf Deponien wird in der Regel als die kostengünstigste Lösung angesehen, vor allem wenn der Landpreis niedrig ist oder wenn die Umweltkosten der Ablagerung und die künftigen Kosten der Stilllegung der Deponie und der Nachsorge noch nicht in die Anlieferkosten („gate fee“) einberechnet wurden (dies gilt vor allem für die neuen Mitgliedstaaten). Die mit der Deponie-Richtlinie einhergehende Kostenzunahme wird dies möglicherweise ändern und stärker für die „echten“ langfristigen Deponiekosten sensibilisieren. Gleichmaßen können Einkünfte aus der energetischen Verwertung und aus Produkten die Kosten anderer Bewirtschaftungsoptionen zumindest teilweise ausgleichen. Sie können sogar einen nahezu kompletten Kostenausgleich bewirken, wodurch sie wirtschaftlich interessanter sind als die Lagerung auf Deponien.

Die Verbrennung erfordert höhere Investitionen, kann jedoch größenbedingte Kostenvorteile erbringen und erfordert keine Änderung bestehender Systeme für die Sammlung fester Siedlungsabfälle zur Deponierung. Sie bringt außerdem Einkünfte aufgrund der energetischen Verwertung, namentlich, wenn Abfall in hocheffizienten KWK-Anlagen zur Gewinnung von Strom und Wärme eingesetzt und so die Effizienz maximiert wird.

Da für die biologische Behandlung verschiedene Technologien zur Verfügung stehen, lässt sich für diese Behandlung kaum ein einheitlicher Kostenansatz berechnen, zumal dieser auch von der Produktnachfrage abhängt. Da nur Abfälle einer hinreichend guten Qualität biologisch behandelt werden dürfen, damit ein unbedenklicher Kompost entsteht, müssen die

---

<sup>49</sup> Heidelberg, 2002.

<sup>50</sup> GFS, 2007.

<sup>51</sup> <http://viso.jrc.ec.europa.eu/lca-biowaste> und <http://lca.jrc.ec.europa.eu/waste/>.

Kosten der getrennten Sammlung von Bioabfall den Behandlungskosten zugeschlagen werden. Der Kompostverkauf kann eine zusätzliche Einkommensquelle sein, und auch in diesem Fall sind weitere Einkünfte aus der energetischen Verwertung durch anaerobe Vergärung möglich.

In der von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen Studie<sup>52</sup> wurden für die Bewirtschaftung von Bioabfall als repräsentative Annahmen für die EU-15 folgende Kosten geschätzt (2002):

- getrennte Sammlung von Bioabfall mit anschließender Kompostierung: 35 bis 75 EUR/t;
- getrennte Sammlung von Bioabfall mit anschließender anaerober Gärung: 80 bis 125 EUR/t;
- Deponieablagerung gemischter Abfälle: 55 EUR/t;
- Verbrennung gemischter Abfälle: 90 EUR/t.

Eunomia schätzt die zusätzlichen Kosten der getrennten Sammlung auf 0 bis 15 EUR/t; eine Optimierung der Systeme der getrennten Sammlung (z. B. durch Verlängerung der Zeitabstände zwischen den Sammlungen biologisch nicht abbaubarer Abfälle) könnte diese Kosten jedoch unter Null bringen und die Sammlung somit rentabel machen. COWI (2004) dagegen setzt die Kosten der getrennten Sammlung mit 37 bis 135 EUR/t sehr viel höher an und hält es für möglich, dass mit einer getrennten Bioabfallsammlung Nettogewinne erzielt werden können, auch wenn sie nur klein sind und von verschiedenen Faktoren (Kosten der getrennten Sammlung, Energieeffizienz einer alternativen Verbrennungsanlage, Art der durch die Energie aus der alternativen Verbrennungsanlage ersetzten Energie) abhängen.

Die Investitionskosten von Anlagen für die biologische Behandlung sind je nach Art der Anlage, der angewandten Emissionsreduktionstechniken und der Anforderungen an die Produktqualität unterschiedlich. In einer Studie zur Untermauerung der Folgenabschätzung für die Überarbeitung der IVU-Richtlinie werden die Kosten für die offene Kompostierung auf 60 bis 150 EUR/t und für die geschlossene Kompostierung und die Vergärung in Großanlagen auf 350 bis 500 EUR/t veranschlagt<sup>53</sup>.

Die Marktpreise für Kompost hängen weitgehend von der Einstellung der Öffentlichkeit und dem Verbrauchervertrauen in ein bestimmtes Produkt ab. In der Regel wird Kompost zur Verwendung in der Landwirtschaft zu einem symbolischen Preis abgegeben (z. B. 1 EUR/t, wobei dieser Preis auch Transport und Ausbringung einschließen kann). Ein gut vermarkteter Kompost anerkannter Qualität kostet jedoch möglicherweise 14 EUR/t, während für kleine abgepackte Kompostmengen oder Mischungen, die Kompost enthalten, sogar 150 bis 300 EUR/t erzielt werden können. Auf gut entwickelten Kompostmärkten liegen die Preise höher (siehe Kapitel 3.2).

Aufgrund der hohen Transportkosten und des geringen Marktwertes wird Kompost gewöhnlich in unmittelbarer Umgebung der Kompostierungsanlage verwendet; Langstreckentransporte und internationaler Handel halten sich zurzeit in Grenzen, wodurch auch die

---

<sup>52</sup> Eunomia, 2002.

<sup>53</sup> Vito, 2007.

Auswirkungen des Binnenmarktes auf die Wettbewerbsfähigkeit dieses Erzeugnisses begrenzt sind.

Auf dem Biogas- bzw. Deponiegasmarkt gibt es keine Probleme. Das Gas kann vor Ort zur Wärme- und/oder Stromerzeugung verbrannt oder gereinigt und auf Kraftstoff- oder Erdgasqualität aufbereitet und ins Versorgungsnetz eingespeist werden. Durch diese Verwendungszwecke würde das Potenzial der anaeroben Vergärung, die THG-Emissionen zu verringern und zur Verwirklichung sowohl der Kyoto-Ziele als auch der Ziele der EE-Richtlinie beizutragen, maximiert.

Die getrennte Sammlung kann dazu beitragen, dass biologisch abbaubare Abfälle nicht mehr auf Deponien gelangen: Sie gewährleistet hochwertige Ausgangsstoffe für die stoffliche Verwertung von Bioabfällen und verbessert die Effizienz der energetischen Verwertung. Die Einführung der getrennten Abfallsammlung verläuft jedoch nicht immer reibungslos:

- Sammlungssysteme müssen neu konzipiert werden, und die Gewohnheiten der Bürger müssen sich ändern. Ordnungsgemäß konzipierte Systeme der getrennten Sammlung sind zwar nicht unbedingt teurer<sup>54</sup>, ihre Konzipierung und Bewirtschaftung ist jedoch arbeitsaufwändiger als bei Sammlungssystemen für gemischte Abfälle.
- Es ist schwierig, Zonen ausfindig zu machen, die sich für die getrennte Sammlung eignen. In dicht besiedelten Gebieten kann die erforderliche Reinheit des Einsatzmaterials nur schwer garantiert werden. In dünn besiedelten Gebieten kann sich die getrennte Sammlung als zu kostspielig und die Heimkompostierung als die bessere Lösung erweisen.
- Es kann sich als problematisch erweisen, die anfallenden Abfälle und die Verwendung der recycelten Werkstoffe aufeinander abzustimmen – aufgrund der Transportkosten und niedriger Preise wird Kompost häufig nur in der näheren Umgebung der Behandlungsanlage verwendet. Dies kann in dicht besiedelten Gebieten Probleme hervorrufen.
- Es kommt zu Hygieneproblemen und Geruchsbelästigung – vor allem in warmen und heißen Klimazonen.

### **4.3. Soziale und gesundheitliche Auswirkungen**

Es wird davon ausgegangen, dass zunehmendes Bioabfall-Recycling die Beschäftigung nur in begrenztem Maße positiv beeinflussen wird. Neue Arbeitsplätze könnten bei der Abfallsammlung und in kleinen Kompostierungsanlagen entstehen. Die getrennte Sammlung von Bioabfall kann sich als drei Mal arbeitsintensiver erweisen als die Sammlung gemischter Abfälle<sup>55</sup>. Außerdem werden die Bewohner von Gebieten, in denen Abfälle getrennt gesammelt werden, wahrscheinlich ihre Mülltrennungsgewohnheiten ändern müssen; es liegen allerdings keine Daten vor, anhand deren sich die gesellschaftlichen Kosten der separaten Abfallsammlung bewerten ließen.

Es fehlt generell an aussagekräftigen Daten aus epidemiologischen Studien über die gesundheitlichen Auswirkungen der verschiedenen Abfallbewirtschaftungsoptionen. Eine

---

<sup>54</sup> Bei optimierten Systemen der getrennten Sammlung brauchen Restabfälle möglicherweise sehr viel weniger häufig gesammelt zu werden; auch die Einsparungen bei den Beseitigungskosten können beträchtlich sein. Siehe z. B. Favoino, 2002.

<sup>55</sup> Eunomia, angeführt von COWI, 2004.



Studie von DEFRA<sup>56</sup> ergab keine augenscheinlichen Gesundheitsrisiken für Menschen, die in der Umgebung von Anlagen leben, die feste Siedlungsabfälle bewirtschaften. Zusätzlich zu dieser Studie könnten künftig weitere Untersuchungen notwendig sein, um sicherzustellen; dass von solchen Anlagen keine Gefahr für die Gesundheit des Menschen ausgeht. Allerdings wurde auf das schwache Risiko von Geburtsfehlern in Familien hingewiesen, die neben Abfalldeponien leben, ebenso wie auf Fälle von Bronchitis und kleineren Gebrechen bei Anrainern von (vor allem offenen) Kompostierungsanlagen. Bei Verbrennungsanlagen wurden keine eindeutigen Gesundheitsauswirkungen festgestellt.

## **5. ZU ERÖRTERNDE FRAGEN**

### **5.1. Verbesserung der Abfallvermeidung**

Das Aufkommen an Bioabfall hat sich in den letzten Jahren zwar stabilisiert, könnte jedoch zunehmen (vor allem in der EU-12)<sup>57</sup>. In diesem Fall könnte eine Verschärfung der Abfallvermeidungspolitik erforderlich werden. Nach Forschungsergebnissen<sup>58</sup> aus dem VK fallen jährlich in britischen Haushalten allein schätzungsweise 6,7 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle an. Würden diese Abfälle vermieden, könnten jährlich Emissionen aus der Beseitigung im Umfang von mindestens 15 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent eingespart werden.

Es gibt jedoch keine einfache administrative Lösung, da Maßnahmen im Allgemeinen eine Änderung des Verbraucherverhaltens und der Einzelhandelspolitik erfordern. Nach der überarbeiteten Abfallrahmenrichtlinie müssen die Mitgliedstaaten nationale Abfallvermeidungsprogramme erarbeiten, die auch diese Frage regeln. Auch die Umsetzung des Aktionsplans für Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch sowie für eine nachhaltige Industriepolitik (SCP/SIP) wird zu diesem Ziel beitragen<sup>59</sup>.

***Frage 1: Die Abfallvermeidung steht an der Spitze der Abfallbehandlungshierarchie der EU. Mit welchen EU-Maßnahmen könnten Ihrer Erfahrung nach speziell Bioabfälle vermieden werden?***

### **5.2. Begrenzung der Ablagerung auf Deponien**

Wie bereits unter den Abschnitten 3 und 4 erwähnt, ist die Deponierung von Bioabfall im Allgemeinen die am wenigsten erwünschte Art der Abfallbewirtschaftung und sollte daher auf ein Mindestmaß begrenzt werden. In vielen Mitgliedstaaten können jedoch noch über viele Jahre verstärkte Durchføhrungsbemühungen und zusätzliche Durchsetzungsmaßnahmen erforderlich sein, um die Deponie-Richtlinie umfassend umzusetzen.

Es könnte daher sinnvoll sein zu prüfen, ob eine Verschärfung der geltenden Rahmenregelung zusätzliche Umweltvorteile erbringen würde. Dazu könnten weitere EU-Maßnahmen zur Durchsetzung der geltenden Vorschriften oder gegebenenfalls eine Verschärfung der Richtlinienbestimmungen erforderlich werden. Gleichmaßen könnte eine stärkere

---

<sup>56</sup> DEFRA, 2004.

<sup>57</sup> EUA CSI-16.

<sup>58</sup> WRAP, 2008.

<sup>59</sup> KOM(2008) 397.

Sensibilisierung für die Alternativen und die damit verbundenen Einkünfte eine Verlagerung herbeiführen, vor allem, wenn Infrastrukturänderungen subventioniert werden.

**Frage 2: Sehen Sie Vor- oder Nachteile in einer über die Ziele der Deponie-Richtlinie der EU hinausgehende weitere Beschränkung der Menge an biologisch abbaubaren Abfällen, die auf Deponien gelagert werden dürfen? Wenn ja, sollte dies auf EU-Ebene geregelt oder von den Mitgliedstaaten entschieden werden?**

### **5.3. Behandlungsoptionen für Bioabfall, der nicht auf Deponien gelangt**

Sobald Bioabfall nicht mehr deponiert wird, stehen für seine Behandlung mehrere Möglichkeiten offen (siehe Abschnitte 3 und 4). Aufgrund der vielen Parameter und der zu berücksichtigenden lokalen Gegebenheiten fällt die Entscheidung über die in jeder Lage umweltverträglichste Bewirtschaftungsoption nicht leicht. Die Bewirtschaftung von Bioabfällen, die ansonsten deponiert würden, sollte durch zusätzliche Maßnahmen zur Förderung des Übergangs von einer schlichten Vorbehandlung vor der Deponielagerung und vor der Verbrennung mit nur geringer oder gar keiner energetischen Verwertung hin zur Verbrennung mit hoher energetischer Verwertung, zur anaeroben Vergärung mit Biogaszeugung und zur stofflichen Verwertung des Bioabfalls geregelt werden. Abgesehen von Bewertungen, die ihre Vorteile hervorheben sollen, könnte die Bioabfallbewirtschaftung ferner durch Zielwerte für die zur Beseitigung (Deponierung oder Verbrennung ohne energetische Verwertung) höchstzulässige Menge Restabfall oder durch andere Maßnahmen untermauert werden, die darauf abzielen, dass mehr Bioabfall der stofflichen und energetischen Verwertung zugeführt wird.

**Frage 3: Welche Optionen für die Behandlung von Bioabfall, der nicht mehr auf Deponien gelangt, sollten Ihrer Meinung nach gefördert werden und welches sind ihre Hauptvorteile? Glauben Sie, dass die Wahl der Option für die Behandlung nicht deponierter Bioabfälle allgemeiner und konsequenter als bisher durch Lebenszyklusanalysen untermauert werden sollte?**

### **5.4. Verbesserung der energetischen Verwertung**

Um die Ziele für erneuerbare Energien zu erreichen, könnte die energetische Verwertung durch Entwicklungen im Bereich der anaeroben Vergärung zur Biogaszeugung und durch die Verbesserung der Effizienz der Abfallverbrennung wesentlich gefördert werden, beispielsweise durch Kraft-Wärme-Kopplung zur Gewinnung von Strom und Wärme.

Jede Tonne Bioabfall, die der biologischen Behandlung zugeführt wird, kann zwischen 100-200 m<sup>3</sup> Biogas generieren, das unter Nutzung von 3-6 % seiner Energie auf Erdgasnormen aufgewertet werden könnte. Die anaerobe Vergärung gemischter Abfälle erbringt zwar ähnliche Energiegewinne, erschwert jedoch die Weiterverwendung der Gärrückstände auf Böden.

Der Großteil der aus der Verbrennung fester Siedlungsabfälle gewonnenen Energie entsteht durch Verbrennung von Fraktionen mit hohem kalorischen Brennwert wie Papier, Kunststoffe, Reifen und Kunstfaserstoffen, während die „feuchte“ Fraktion biologisch abbaubarer Abfälle die allgemeine Energieeffizienz reduziert<sup>60</sup>. Dennoch liefert die biologisch abbaubarer Fraktion von Siedlungsabfall (allerdings mit Papier) nach wie vor rund 50 % der

---

<sup>60</sup> AEA, 2001, Tabellen A3.36 und A3.37, S. 118.

Energie aus einer Verbrennungsanlage, und verstärktes Recycling, d. h. eine verstärkte stoffliche Verwertung von Bioabfällen könnte zur Folge haben, dass weniger Bioabfall für die Verbrennung zur Verfügung steht.

***Frage 4: Glauben Sie, dass die energetische Verwertung von Bioabfällen einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Ressourcen- und Abfallbewirtschaftung in der EU und zur nachhaltigen Verwirklichung der Ziele der EU für erneuerbare Energien leisten kann und wenn ja, unter welchen Bedingungen?***

## **5.5. Verstärktes Recycling**

Wie bereits unter Abschnitt 4 erwähnt, kann die stoffliche Verwertung von Bioabfällen (z. B. als Kompost für die Bodenanreicherung oder zur Erzeugung von Kultursubstraten) gewisse Umweltvorteile erbringen, vor allem in Form der Verbesserung kohlenstoffarmer Böden. Zusätzlich zu Bewertungen könnten neue Maßnahmen zur Förderung der stofflichen Verwertung von Bioabfall daher drei miteinander verknüpfte Aspekte umfassen: Recyclingziele, Qualitäts- und Verwendungsvorschriften für Kompost und flankierende Maßnahmen in Form der getrennten Sammlung.

### *5.5.1. Gemeinsame Ziele für das Bioabfall-Recycling*

Grundsätzlich könnten solche Ziele entweder in eine separate Bioabfallgesetzgebung oder in die Überprüfung 2014 der Recyclingziele der Abfallrahmenrichtlinie einbezogen werden. Aufgrund der in den Mitgliedstaaten bestehenden Unterschiede bei der Nachfrage nach Kompost und Energie, dem Abfallaufkommen, der Bevölkerungsdichte, usw. kann es sich als schwierig oder unzweckmäßig erweisen, eine „Einheitsgröße“ vorzugeben, ohne ihren negativen ökologischen, wirtschaftlichen und administrativen Auswirkungen Rechnung zu tragen, und es könnte erforderlich werden, den Mitgliedstaaten eine gewisse Flexibilität einzuräumen, um die für jede Situation beste Bewirtschaftungsoption herauszuarbeiten.

### *5.5.2. Einzelstaatliche Ziele für das Bioabfall-Recycling*

Diese Option wäre eine Variante eines allgemeinen gemeinschaftlichen Recyclingziels. Die Mitgliedstaaten würden ermächtigt, ihre nationalen Ziele unter Berücksichtigung der Abfallbewirtschaftungshierarchie und des Lebenszykluskonzepts auf dem für sie besten Niveau vorzuschlagen. Derartige Ziele würden nationalen Interessenträgern einen Anreiz bieten und den Kurs für nationale und regionale Bioabfallpolitiken setzen. Es bestünde jedoch ein Risiko, dass die Ziele zu niedrig angesetzt werden. Die Möglichkeit, nationale Ziele gemeinschaftsrechtlich festzusetzen, würde ebenfalls überprüft.

### *5.5.3. Verpflichtung zur getrennten Sammlung*

Eine bessere Versorgung mit „sauberem“ Bioabfall könnte Investitionen in Kompostierungs- und Biogasanlagen fördern. Voraussetzung wäre eine national, regional oder lokal organisierte getrennte Sammlung (ausgewählter) Bioabfälle, eventuell mit Zielvorgaben zur Messung des Fortschritts, die für Abfallwirtschaft und Behörden mit neuen Berichts- und Durchsetzungspflichten einhergehen und Unternehmen und Verwaltungen somit zusätzliche Kosten und zusätzlichen Verwaltungsaufwand verursachen würden, die je nach Umweltvorteilen berücksichtigt werden müssten.

***Frage 5: Sehen Sie eine Notwendigkeit, das Bioabfall-Recycling (d. h. die Komposterzeugung oder die Flächenausbringung von kompostiertem Material) zu fördern***

*und wenn ja, wie? Wie können Synergien zwischen der stofflichen Verwertung von Bioabfall und der energischen Verwertung erzielt werden? Bitte liefern Sie entsprechende Anhaltspunkte.*

## **5.6. Beitrag zur Bodenverbesserung**

Wie bereits unter Abschnitt 4 erwähnt, ließen sich Böden in der EU im Wege der Bioabfallbewirtschaftung, d. h. durch unbedenklichen Kompost, verbessern; das Gesamtpotenzial ist jedoch begrenzt (selbst bei optimaler EU-weiter Steigerung der Recycling-Kapazität könnten höchstens 3,2 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche mit Kompost versorgt werden). Um das Risiko der Bodenverseuchung zu vermeiden und das Vertrauen der Verwender zu stärken, könnte es sich dennoch als notwendig erweisen, gemeinsame Normen für die Bioabfallbehandlung und die Kompostqualität festzulegen.

### *5.6.1. EU-Normen für Qualitätskompost*

Gemeinsame EU-Normen würden ein für allemal klären, wann ein aus Bioabfall gewonnener Werkstoff als vollständig verwertet und nicht mehr als Abfall sondern als Produkt gilt und als solches zum Umwelt- und Gesundheitsschutz beiträgt und den Markt verbessert, weil das Verbrauchervertrauen zunimmt und der grenzüberschreitende Handel erleichtert wird. Derartige sollen Normen demnächst (als „*End-of-waste*-Kriterien“, d. h. Kriterien, nach denen Abfall nicht mehr als solcher anzusehen ist) im Rahmen der Abfallrahmenrichtlinie festgesetzt werden.

### *5.6.2. EU-Normen für behandelte Bioabfälle minderer Qualität*

Auch für die Verwendung behandelter Bioabfälle wie Kompost minderer Qualität könnten gemeinsame EU-Vorschriften festgelegt werden, die ähnlich wie die Vorschriften für die Ausbringung von Klärschlamm auf landwirtschaftlich genutzte Flächen an die Abfallgesetzgebung gebunden blieben. Derartige Vorschriften könnten Qualitätskriterien und zulässige Höchstmengen für Schwermetalle und andere Schadstoffe in Kompost und Böden umfassen. „Abfallkompost“ könnte je nach Verwendungspotenzial weiter unterteilt werden. „Kompost“ noch minderer Qualität müsste beseitigt werden.

### *5.6.3. Vorschriften auf nationaler Ebene*

Als Alternative zu gemeinsamen EU-Vorschriften könnten die Mitgliedstaaten aufgefordert werden, innerhalb einer gemeinsamen Rahmenregelung, die es ihnen gestattet, Durchführungsvorschriften anzupassen, um regionalen oder lokalen Umwelt- oder Gesundheitsschutzerwägungen Rechnung zu tragen, nationale Vorschriften und Bodenbewirtschaftungsoptionen festzulegen. Nachteile dieses Ansatzes wären der fortwährend unsichere Binnenmarkt, die wahrscheinliche Zersplitterung dieses Marktes, Lieferungskomplikationen und der Verwaltungsaufwand für die Unternehmen. Der Ansatz könnte auch die Verwirklichung des vereinbarten politischen Ziels stärkerer Recycling-Märkte für eine Europäische Recycling-Gesellschaft in Frage stellen.

***Frage 6: Zur Förderung der Verwendung von Kompost/Gärrückständen:***

- ***Sollten Qualitätsnormen nur für Kompost als Produkt oder auch für Kompost minderer Qualität, der (z. B. für Anwendungen, die nicht mit der Nahrungsmittelerzeugung in Zusammenhang stehen) noch unter die Abfallvorschriften fällt, festgesetzt werden?***

- *Sollten Vorschriften für die Verwendung von Kompost/Gärrückständen (z. B. Grenzwerte für die Schadstoffkonzentration in Kompost/Gärrückständen und Böden, auf die Kompost/Gärrückständen aufgebracht wird) festgesetzt werden?*
- *Auf welchen Schadstoffen und Konzentrationen sollten diese Normen beruhen?*
- *Welches sind die Argumente für/gegen die Verwendung von Kompost (Gärrückständen) aus gemischten Abfällen?*

#### 5.6.4. Betriebs-(Behandlungs-)normen für kleine Anlagen

Anlagen, die täglich über 50 Tonnen Bioabfall behandeln (die meisten Kompostierungs- und Vergärungsanlagen), würden unter die überarbeitete IVU-Richtlinie fallen. Die Einbeziehung von Anlagen mit einer Kapazität von weniger als 50 Tonnen wurde für unverhältnismäßig befunden.<sup>61</sup> Das maßgebliche BVT-Merkblatt<sup>62</sup> bezieht sich auf die anaerobe Vergärung und die mechanisch-biologische Behandlung, jedoch nicht auf die Kompostierung.

Es muss entschieden werden, ob Kompostierungsanlagen, die nicht unter die Verordnung über tierische Nebenprodukte fallen, als Zulassungsbedingung bestimmte Hygiene- und Überwachungsanforderungen erfüllen sollten, auch um garantieren zu können, dass der auf Flächen aufgebrauchte Kompost unbedenklich ist.

***Frage 7: Gibt es Hinweise auf Lücken in der derzeitigen Rahmenregelung der Betriebsnormen für nicht in den Geltungsbereich der IVU-Richtlinie fallende Anlagen, und falls ja, wie sollten diese geschlossen werden?***

#### 5.7. Andere Verwendungen für Bioabfall

Viele geplante und laufende Forschungsarbeiten dienen der Entwicklung alternativer Methoden in dem Bestreben, Restbiomasse und Bioabfall im Kampf gegen den Klimawandel und die Verschlechterung der Bodenqualität einsetzen zu können. Weitere Optionen für die Behandlung von Bioabfällen werden zurzeit erforscht (z. B. Biochar)<sup>63</sup>.

***Frage 8: Welches sind die Vor- und Nachteile der vorstehend angeführten Techniken für die Bioabfallbewirtschaftung? Existieren Ihrer Meinung nach gesetzliche Hindernisse für die Weiterentwicklung und Einführung dieser Techniken?***

Beiträge im Rahmen dieser Konsultation sollten der Kommission bis 15. März 2009 elektronisch an die Anschrift „ENV-BIOWASTE@ec.europa.eu“ oder auf dem Postweg an folgende Anschrift übermittelt werden:

Europäische Kommission  
 Generaldirektion Umwelt  
 Referat G.4 „Nachhaltige Produktion und Verbrauch“  
 B-1049 Brüssel

<sup>61</sup> Folgenabschätzung zum Richtlinienvorschlag über Industrieemissionen.

<sup>62</sup> BREF-Abfallbehandlung.

<sup>63</sup> z. B. Fowles, 2007 und Lehmann, 2007.

Dieses Grünbuch wird auf der Website der Kommission veröffentlicht. Die eingegangenen Beiträge werden veröffentlicht, es sei denn, der Verfasser erhebt gegen die Veröffentlichung seiner persönlichen Daten mit der Begründung Einspruch, dass dies seine berechtigten Interessen schädigen würde. In diesem Fall kann der Beitrag anonym veröffentlicht werden. Andernfalls wird der Beitrag weder veröffentlicht noch wird, im Prinzip, sein Inhalt berücksichtigt.

Seit Einführung des Registers der Interessenvertreter (Lobbyisten) im Rahmen der Europäischen Transparenzinitiative werden darüber hinaus Organisationen gebeten, dieses Register zu nutzen; um die Kommission und die breite Öffentlichkeit über ihre Ziele, Finanzierung und Strukturen<sup>64</sup> zu informieren. Die Kommission betrachtet grundsätzlich einen Beitrag so lange als Einzelbeitrag, bis sich die Organisation in das Register eingetragen hat<sup>65</sup>.

Die Kommission beabsichtigt, die Auswertung der eingegangenen Beiträge gegebenenfalls zusammen mit ihren Vorschlägen und/oder Initiativen für eine EU-Strategie für die Bewirtschaftung von Bioabfall gegen Ende 2009 vorzulegen.

---

<sup>64</sup> [www.ec.europa.eu/transparency/regrin](http://www.ec.europa.eu/transparency/regrin)

<sup>65</sup> KOM(2007) 127.