

**Antwort
der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage des Abgeordneten Dr. Daniels (Regensburg) und der Fraktion
DIE GRÜNEN
— Drucksache 11/6499 —**

Bioabfall

Der Staatssekretär beim Bundesminister für Umwelt, Reaktorsicherheit und Naturschutz hat mit Schreiben vom 5. März 1990 die Kleine Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:

1. Wie groß ist die Menge von festen organischen Abfallstoffen, die im Bereich der Lebensmittelindustrie, der Getränkeherstellung, der pharmazeutischen Industrie und der Biotechnologie in der Bundesrepublik Deutschland jährlich anfallen?

Im Rahmen der „Statistik der Abfallbeseitigung im Produzierenden Gewerbe und in Krankenhäusern“ des Statistischen Bundesamtes wurden für das Jahr 1987 folgende Mengen an festen organischen Abfall- und Reststoffen ermittelt:

Lebensmittelindustrie:	1,146 Mio. t;
Getränkeherstellung:	1,783 Mio. t;
Pharmazeutische Industrie:	0,007 Mio. t.

Für Zwecke dieser Statistik werden Angaben zu Reststoffen nur insoweit erfragt, soweit sie an weiterverarbeitende Betriebe oder an den Altstoffhandel abgegeben wurden. Daten über eine innerbetriebliche Weiterverwertung liegen nicht vor.

Abfälle aus dem Bereich „Biotechnologie“ sind statistisch nicht gesondert aufgeschlüsselt.

2. Wie verteilen sich diese Mengen auf die verschiedenen Abfallbehandlungs- und -beseitigungsverfahren, insbesondere Deponierung, Verbrennung und Kompostierung?

Mit welchen Fremdstoffen sind die organischen Abfallstoffe produktionsbedingt verunreinigt oder vermischt, die eine Verwertung erschweren oder verhindern?

Der weit überwiegende Teil dieser Stoffe wird einer Weiterverwertung oder Weiterverarbeitung zugeführt und nicht als Abfall entsorgt. Von den in der Antwort zu Frage 1 genannten Mengen wurden im einzelnen zur Weiterverarbeitung oder Weiterverwertung abgegeben:

Lebensmittelindustrie:	0,978 Mio. t (85,3 %);
Getränkeherstellung:	1,748 Mio. t (98,0 %);
Pharmazeutische Industrie:	0,004 Mio. t (53 %).

Angaben über die Art der Behandlung der Restmengen, die als Abfall entsorgt werden, liegen in folgender Aufgliederung vor:

Bereich	Zu außerbetrieblichen Anlagen abgefahren (einschl. öffentl. Müllabfuhr)	In betriebseigenen Anlagen entsorgt	
		Deponie	Verbrennung
– Tonnen –			
Lebensmittel-industrie	133 000	15 200	23 000
Getränkeherstellung	34 500	4	93
Pharmazeutische Industrie	3 200	–	57

Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistik der Abfallbeseitigung im Produzierenden Gewerbe und in Krankenhäusern 1987.

Über Art und Menge eventueller Verunreinigungen sind keine Daten verfügbar.

3. Wie werden sich die Mengen, die der Abfallbehandlung oder -beseitigung übergeben werden, in Zukunft in den genannten Branchen entwickeln, wenn infolge einer Steigerung der Energiepreise die Trocknung als Voraussetzung für Lagerung und Verwertung als Viehfutter betriebswirtschaftlich unrentabel wird?

Welche Mengen von festen organischen Abfällen werden durch die Einführung biotechnologischer Verfahren für die Produktion von Massenchemikalien entstehen, und welche Form der Beseitigung oder Verwertung ist dafür vorgesehen?

Es ist derzeit nicht abzuschätzen, inwieweit steigende Energiepreise eine Zunahme der als Abfall zu entsorgenden Mengen in den Branchen Lebensmittelindustrie, Getränkeherstellung und Pharmazeutische Industrie bewirken. Durch steigende Energiepreise bewirkte Mengenänderungen hängen von mehreren Faktoren, wie z. B. dem Wassergehalt der einzelnen Materialien oder auch der Preisentwicklung bei anderen Futtermitteln, ab.

Zur Zeit ist nicht absehbar, welche Massenchemikalien in welchen Mengen durch biotechnologische Verfahren in Zukunft hergestellt werden. Gegenwärtig werden weniger Massenchemikalien, sondern vielmehr Feinchemikalien mit hoher Wertschöpfung aus landwirtschaftlichen Rohstoffen produziert. Eingesetzte Rohstoffe sind vor allem Zucker und Zuckernebenprodukte sowie Stärke, Stärkehydrolisate und Stärkederivate. Die für die Produktion von Chemikalien in der Bundesrepublik Deutschland eingesetzte Menge an Zucker betrug 1988/89 ca. 25 000 t, und der Verbrauch an Stärkeprodukten im chemisch-pharmazeutischen Bereich belief sich auf ca. 54 Prozent der industriell eingesetzten Stärkemenge, die 1988/89 die Menge von 620 000 t erreichte. In diesen Zahlen sind auch nicht biotechnologische Verfahren erfaßt. Der Ausnutzungsgrad der eingesetzten Rohstoffe in biotechnologischen Verfahren kann 80 Prozent und mehr betragen, so daß dann der übrige Teil als organische Masse und Substratrest anfällt. Für die vielen verschiedenen Verfahren liegen die einzelnen Ausbeutequotienten ebensowenig vor wie die Wege der Beseitigung oder Verwertung der Rest- und Abfallstoffe der Bundesregierung bekannt sind.

Vorsichtige Schätzungen gehen mittelfristig von ca. 150 000 t Stärkemehrbedarf für Nichtnahrungszwecke im EG-Bereich aus. Die ursprünglichen Schätzungen der Industrie aus dem Jahre 1986 für einen EG-weiten Mehrverbrauch von über 500 000 t Zucker im chemisch-pharmazeutischen Bereich, wobei allein 150 000 t Zucker Melasse ersetzen sollten, sind nach heutigem Kenntnisstand um ein Vielfaches überzogen gewesen.

4. Welche Technologien werden untersucht oder wurden zu technischen Verfahren entwickelt, um die festen organischen Abfälle der genannten Branchen zu verwerten?
Wie hoch sind die Fördermittel, die für Forschung und Entwicklung in diesem Bereich vergeben wurden, und welche Ergebnisse wurden dabei erzielt?

Für eine Verwertung fester organischer Abfälle kommen prinzipiell thermische Verfahren, anaerobe Verfahren mit dem Ziel der Biogasentwicklung sowie die Kompostierung in Frage.

Die Durchführung derartiger Vorhaben wurde in der Vergangenheit und wird derzeit in großer Zahl durch Mittel der Bundesregierung unterstützt.

Folgende Vorhaben zur Verwertung des speziellen Abfallspektrums im Sinne der Anfrage wurden durch die Bundesregierung gefördert:

- Biotechnische Nutzung extrahierter Rübenschitzel.

Durch das Vorhaben wurden der Einsatz und der Abbau extrahierter Rübenschitzel für die Biogasgewinnung mit Erfolg erprobt.

Kosten des Projektes: 330 000 DM.

- Abfallminderung in Hefefabriken.

Bei diesem Vorhaben wurde der Einsatz von Abfallstoffen aus der Zuckerfabrikation (Dicksaft und Grünsirup) an Stelle von

Melasse zur Hefefabrikation mit Erfolg erprobt.

Kosten: 478 000 DM.

- Nutzung organisatorischer Maßnahmen und einfacher Techniken zur Emissionsminderung im Nahrungs- und Genußmittelgewerbe.

Mit zwei Teiluntersuchungen wurden dabei Vorschläge erarbeitet, wie bei der großen Anzahl kleiner und mittlerer Betriebe von Fleischereien und Weinbaubetrieben durch organisatorische und technische Maßnahmen der Eintrag von Abfällen ins Abwasser und die Belastung des Abwassers mit organischen Verunreinigungen zu reduzieren ist.

Die Kosten für das Projekt lagen bei 220 000 DM.

5. Welche Technologien sind bekannt, die eine dezentrale Verwertung der organischen Abfallstoffe und die Nutzung ihres Energieinhalts ermöglichen?

Welchen Beitrag zum Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik Deutschland könnten organische Abfallstoffe aus der Nahrungsmittelindustrie und Biotechnologie leisten?

Eine nennenswerte Nutzung des Energieinhaltes der organischen Abfallstoffe aus der Nahrungsmittelindustrie in dezentralen Anlagen kann vor allem in Biogasanlagen erfolgen. Bei den Industrieabwässern dieser Branche handelt es sich, wie in einigen anderen Industriebereichen, jedoch meist um feststoffarme Flüssigkeiten, die vor allem in gelöster Form organische Verschmutzung enthalten. Gewöhnliche Kläranlagenfaultürme oder landwirtschaftliche Biogasanlagen („Ausschwemmreaktoren“) sind für ihre Behandlung wenig geeignet. Es fehlen die bei den feststoffreichen Schlämmen vorhandenen Partikel, die den verschiedenen Bakterienarten als Ansiedlungsfläche dienen. Um die Bildung von Bakterienflocken zu unterstützen und die Bakterienabschwemmung gering zu halten, sind spezielle Techniken der anaeroben Biogasgewinnung entwickelt worden:

- a) der Kontaktreaktor (auch als anaerobe Belebungsverfahren bezeichnet), bei dem Bakterienflocken aus der ablaufenden (behandelten) Flüssigkeit sedimentiert und anschließend in den Reaktor zurückgeführt werden;
- b) der Schlammbettreaktor, auch bekannt unter der Bezeichnung UASB-Reaktor (upflow anaerobic sludge blanket), bei dem die Schlammflocken durch Scheidewände im Reaktor aus der ablaufenden Flüssigkeit getrennt werden;
- c) der Festbettreaktor, bei dem der Biomasserückhalt durch Fixierung auf der Oberfläche von statischem Trägermaterial geschieht;
- d) der Fließbettreaktor, auch Wirbelbettreaktor genannt, bei dem ein Trägermaterial im gesamten Reaktor frei beweglich verteilt ist, indem es durch intensive Aufwärtsströmung in Schwebefestigkeit gehalten wird;
- e) der Expansionsbettreaktor, auch anaerobic expanded bed digester genannt, bei dem im Gegensatz zum Fließbettreaktor

die Trägerteilchen lediglich am Reaktorfluß aufgewirbelt werden.

Von den insgesamt etwa vierzig vorhandenen Biogasanlagen in der Industrie (1988), die zum überwiegenden Teil nach diesen verschiedenen Konzepten betrieben werden, liegt das Schwergewicht der Anwendung in der Zuckerindustrie (vierzehn Anlagen).

Die aktuelle Biogasproduktion aus Industrieabwässern der genannten Branchen wird auf 1,34 Petajoule (PJ) jährlich geschätzt.

Das technische Potential für die Biogaserzeugung aus Industrieabwässern wird auf 7 PJ Endenergie jährlich geschätzt, das entspricht einem Anteil von weniger als 0,1 Prozent des derzeitigen Endenergieverbrauches in der Bundesrepublik Deutschland.

6. Welche Rolle spielt bei der Technologiefolgenabschätzung von biotechnischer Massenproduktion die Frage der festen organischen Abfallstoffe, insbesondere im Hinblick auf die Produktion von definierten Ausgangsprodukten für biotechnische Synthesen (Zucker, Stärke)?

Die umweltschonende Beherrschung der Produktionsprozesse, das Recycling der Prozeßwässer sowie die Abwasser- und Reststoffbeseitigung spielen eine sehr wichtige Rolle in der Stärke- und Zuckerindustrie. In den letzten Jahren wurden dabei erhebliche Fortschritte von der Industrie erzielt. Da, wie aus der Antwort auf die Frage 3 ersichtlich ist, nur relativ geringe Mengen an Zucker heute und auch zukünftig für biotechnologische Verfahren als Rohstoff eingesetzt werden, die ansonsten auf dem Weltmarkt abgesetzt werden müßten, ist die Frage nach einer Technologiefolgenabschätzung für den Bereich Zucker nicht relevant. Die Produktion von Stärke ist besonders bei der Kartoffel mit hohen Kosten für eine umweltverträgliche Entsorgung der Rest- und Abfallstoffe belastet, während dies für die Rohstoffe Mais und Weizen nur in einem sehr viel geringeren Maße gilt. Da die Entsorgung technisch umweltneutral gelöst werden kann, dürfte die Frage der Abfallstoffe der Stärkeproduktion eine Technologiefolgenabschätzung der Biotechnik nur wenig berühren.

Die Bundesregierung wird die Entwicklung dieser Problematik weiterverfolgen und ggf. in die Aktivitäten zur Technologiefolgenabschätzung integrieren.

7. Werden gentechnische Methoden zur Entwicklung von speziellen Mikroorganismen eingesetzt, die zum Abbau oder zur Umwandlung fester organischer Abfallstoffe verwendet werden sollen?
Werden solche Forschungen von der Bundesregierung gefördert?

Die Bundesregierung fördert keine Vorhaben dieser Art. Es sind darüber hinaus keine Forschungsprojekte in diesem Anwendungsbereich der Gentechnik bekannt.

Druck: Thenée Druck KG, 5300 Bonn, Telefon 23 19 67

Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 13 63, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51, Telefax (02 28) 36 12 75
ISSN 0722-8333