

# Vergärung von kommunalem Grüngut

**Pusch und die Informationsstelle Biomasse von Energie Schweiz hat Praxisnachmittage durchgeführt mit dem Ziel, die getrennte Sammlung zu forcieren und die Vergärung von kommunalem Grüngut zu fördern. Die Referate und die anschliessende Anlagenbesichtigung zeigten deutlich, dass die getrennte Sammlung mit biologischer Verwertung aus ökologischen wie aus ökonomischen Gründen wesentliche Vorteile aufweist. Dabei ist die Vergärung mit Nachrotte die Methode der Wahl.**

**Arthur Wellinger, Nova Energie GmbH, Aadorf**

Die Schweiz hat weltweit die höchste Dichte an Vergärungsanlagen zur Biogasproduktion aus Grünabfällen und zur Herstellung von kompostgleichem, hochwertigem Gärgut. Heute sind 12 Anlagen mit Leistungen von 4500 bis 13 000 Jahrestonnen in Betrieb, die Hälfte davon im Kanton Zürich.

Jedes Jahr kommen ein bis zwei neue Anlagen dazu. Im Schnitt werden rund 17 Prozent der getrennt gesammelten Abfälle vergoren, im Kanton Zürich gar 30 Prozent. Damit ist Zürich mit der Grüngutverwertung ein Netto-Energieproduzent, das heisst dank der Vergärung wird in Zürich mehr Energie aus dem Grüngut erzeugt, als zur Kompostierung oder zur Nachrottung nach der Vergärung aufgewendet wird. Trotz dieses relativen Erfolges sind das aber immer noch viel zu wenig Anlagen. Die getrennte Sammlung von organischen Abfällen muss insgesamt weiter gesteigert werden.

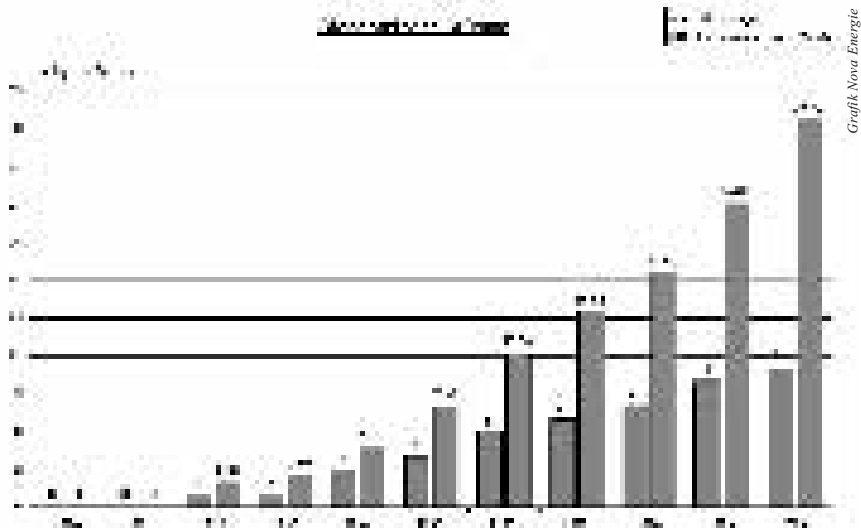
Das Potential, welches das Buwal bereits 1998 mit 1,2 Millionen Jahrestonnen angegeben hat, also rund dem Doppelten des heute gesammelten Grüngutes, dürfte mit dem Verbot der Deponierung von or-

ganischen Abfällen per 1. Januar 2000 nochmals gesteigert werden. Im häuslichen Abfall sind – trotz getrennter Sammlung – immer noch rund zur Hälfte organische Stoffe enthalten. Davon kann etwa ein Viertel vergärt oder kompostiert werden. Eine konsequentere Trennung von

## Praxis-Nachmittage für kommunale Stellen

Mit diesem Ziel, die getrennte Sammlung und insbesondere die Vergärung zu fördern, hat Praktischer Imweltschutz Schweiz Pusch zusammen mit der Informationsstelle Biomasse von Energie Schweiz zwei In-

**Die Entwicklung der Biogasanlagen zur Vergärung von Grüngut in der Schweiz von 1990 bis 2000.**



Küchenabfällen, wie sie in Dänemark oder Schweden erfolgt, könnte das Potential leicht auf 2 Millionen Tonnen ansteigen lassen.

formationsnachmittage durchgeführt. Ein erster hat am 18. Oktober in Otelfingen stattgefunden, ein zweiter am 15. November 2001 in Frauenfeld. Eine hochmotivierte Zuhörerschaft ist den Referaten von A. Wellinger vom Biogas Forum, R. Späni, Gemeinderat Jona und D. Würzler,

Als Pilotprojekt wird in Otelfingen das flüssige Gärprodukt (Presswasser) in einer Hydrokultur, gefolgt von einem Karpfenteich, gereinigt.

Kompogas AG gefolgt, bevor die äusserst vielseitige Kompogas-Anlage in Otelfingen besucht wurde. Sie umfasst neben dem eigentlichen Aufbereitungs- und Vergärungsteil eine Nachbereitung des Gärgutes mit Presse, Zentrifuge und Boxenkompostierung. Die flüssige Phase wird in einer Pilot-Hydrokultur und anschliessend in einem Karpfenteich gereinigt. Alternativ wird das Presswasser als Dünger bei Tisch- und Bodenkulturen im geschlossenen Kreislauf in einem Treibhaus eingesetzt, und das mit Erfolg. Die Projekte wurden von der Hochschule Wädenswil überwacht. Mit Ausnahme von Radieschen und Cherrytomaten hatten alle untersuchten Kulturen mindestens gleich hohe, wenn nicht bessere Erträge erbracht als mit konventionellem Anbau.

Der Hauptreferent, Gemeinderat R. Späni, ist Leiter der Planungskommission der drei Gemeinden Jona, Rapperswil (beide Kanton St. Gallen) und Rüti (Kanton Zürich) für den Bau einer gemeinsamen Vergärungsanlage am Standort der bereits gemeinsam betriebenen Kompostanlage. Er erklärte in kurzen und klaren Statements, was den Anstoss zur Überprüfung der Grüngutverwertung gegeben hatte und welche Massnahmen bereits getroffen worden sind. Der Plan sieht vor, dass nach einer eingehenden Analyse eine Ausschreibung zu Beginn des nächsten Jahres erfolgen sollte mit dem Ziel, im Jahr 2004 eine Anlage in Betrieb nehmen zu können.

Interessanterweise decken sich die Argumente, welche zur Evaluation einer Biogasanlage geführt haben, mit den etwas breiter dargelegten Argumenten für eine Vergärung, wie sie Arthur Wellinger, Geschäftsführer Biogas Forum, vorgetragen hatte.

### Warum ist getrennte Sammlung sinnvoll?

Diese Frage könnte mit einem lakonischen «weil es die Technischen Verordnung über Abfälle TVA so

verlangt» beantwortet werden. Kein Mensch akzeptiert aber in der heutigen Zeit der Liberalisierung eine solch unterwürfige, nach Mehrkosten riechende Antwort. Tatsächlich braucht die getrennte Sammlung diese juristische Unterstützung auch nicht. Die Fakten sprechen eine klare Sprache für die getrennte Sammlung. Das erste und wichtigste Motiv ist der Preis. Im Vergleich zur einzigen Alternative, der Verbrennung, kostet die biologische Aufbereitung nur die Hälfte. Während die KVA-Annahmepreise zwischen 170 und 350 Franken pro Tonne variieren (mit einem Mittelwert um 250 Franken), beträgt der Preis für die Vergärung zwischen 120 und 160 Franken, für die Kompostierung 90 bis 160 Franken. Diese Preise verstehen sich ohne langfristige Spezialvereinbarungen, welche natürlich zu Kostenreduktionen führen.

Das oft angeführte Argument, eine getrennte Sammlung verdopple den Transportaufwand und damit den Preis, ist nicht stichhaltig. Erstens nimmt die Anzahl der gefahrenen Kilometer pro Tonne Gesamt-Abfall nur gering zu (weniger als ein Drittel), wie Untersuchungen gezeigt haben. Wichtiger Grund dazu sind die vor allem in der Ostschweiz deutlich kürzeren Distanzen zur regionalen Vergärungs- oder Kompostanlage.

Zweitens kann mit einer konsequent getrennten Sammlung die Situation der bis an die Grenze ausgelasteten KVA deutlich entschärft werden.

Diese Situation verbessert sich auch nicht mit den neuen Anlagen in Fribourg und Thun. Die bis anhin mit etwas Freiraum versehene KVA Weinfeldern muss nämlich ab 2005 vertraglich festgelegt Abfall aus Süddeutschland übernehmen. Zudem sind bis anhin trotz Deponieverbot immer noch organische Abfälle (12 Prozent der Siedlungsabfälle, das heisst 312 000 Jahrestonnen) deponiert worden.

Drittes Argument, und aus ökologischer Sicht besonders wichtig, ist die Reduktion des Treibhauseffektes, das heisst des CO<sub>2</sub>-Ausstosses. Die Schweiz hat sich im Rahmen des Kyoto-Abkommens verpflichtet, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 1990 bis 2010 um 8 Prozent zu senken, das heisst von 43,6 Millionen Tonnen auf 40 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>. Ein entsprechendes CO<sub>2</sub>-Gesetz wurde in Kraft gesetzt, wobei die Wirtschaft in Eigeninitiative bis 2004 Zeit hat, ohne CO<sub>2</sub>-Steuer den Turnaround zu schaffen. Die Zahlen zeigen aber, dass das Ziel kaum zu erreichen ist. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss nimmt jedes Jahr weiterhin zu. Es wäre von daher unverständlich, wenn nicht auch die Kommunen ein klares Zeichen setzen und der Vergärung Vorschub leisten, das heisst den Bau von Anlagen auf ihren Kompostierplätzen fördern. Sie würden damit nicht nur der Umwelt und damit der Gesundheit unserer Kinder einen Dienst erweisen, sondern – auf der Basis einer Vollkostenrechnung – auch noch Geld sparen. Die Chancen stehen zudem gut, dass mit der Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer der finanzielle Vorteil bei der Vergärung noch grösser wird.

Auch eine Arbeitsgruppe um economiesuisse und Kreise aus der Abfallwirtschaft unter der Federführung des Buwal kam 1999 zum Schluss, dass die getrennte Sammlung einen Nutzen bringt, selbst wenn die Transport- und Aufbereitungspreise leicht über denen der KVA liegen würden. Als besonders förderungswürdig wurde dabei auch die biologische Aufbereitung eingestuft.

### Warum Vergären anstatt Kompostieren?

Diese Frage stellt sich in dieser Form heute eigentlich nicht mehr. Jede Vergärungsanlage hat nachgeschaltet eine sogenannte Nachkompostierung. Obwohl der anaerob behandelte Kompost, welcher im Sinne der Transparenz neu Gärgut genannt wird, hervorragende Eigenschaften

als landwirtschaftlicher Dünger und Bodenverbesserer aufweist, wird in der Regel zur Reduktion der Ammonium-Emissionen das Gärgut über eine kurze Dauer von zwei bis drei Wochen nachgerottet (für höhere Anforderungen im Hobbybereich auch länger).

Faktisch wird es, ausser vielleicht in der Region Bern, auch keine Gäranlagen «auf der grünen Wiese» mehr geben. In der Regel wird ein Fermenter in eine bestehende Kompostieranlage integriert. Und dafür gibt es viele sehr gute Gründe.

**Energie:** Beim Vergären entsteht Biogas mit einem durchschnittlichen Energieinhalt von 6 Kilowattstunden pro Kubikmeter. Damit lässt sich Strom und Wärme erzeugen, sowie nach einer Aufbereitung Treibstoff für Last- und Personenwagen.

Kompostieren ist ein Netto-Energieverbraucher mit durchschnittlich 31 Kilowattstunden pro Tonne Grünut für die 20 grössten Anlagen im Kanton Zürich, während die Vergärungsanlagen durchschnittlich 75 Kilowattstunden pro Tonne verkaufen. Der Anteil könnte noch viel grösser sein, wenn die 45 Prozent Überschusswärme aus den Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen genutzt werden könnten.

Die Vergärung mit Nachkompostierung hat damit eine dreifache Energieeffizienz als Kompostieren. Sie ist ein Netto-Energieproduzent.

**Hygiene:** Dank des chemischen Umfelds in der Anaerobphase und garantierter thermophiler Temperatur erreichen Gärkomposte in kürzerer Zeit höhere Hygienestandards als aerob behandelte Komposte. Hygieneuntersuchungen in Dänemark und Deutschland haben gezeigt, dass bei thermophiler Vergärung sowohl Bakterien als auch Viren um mindestens 4 log-Einheiten reduziert werden, das heisst Keimzahlen einzelner Bakterien wurden beispielsweise von 10 Millionen auf 1000 reduziert oder von 100 000 auf 10. Der Prozess gilt daher als Hygienisierungs-Verfahren. Bei der Kompostierung be-

trägt die Reduktion höchstens 3 log-Einheiten. Insbesondere werden bei der thermophilen Vergärung auch für Mensch und Tier gefährliche Viren auf unbedeutende Mengen reduziert.

**Ökobilanz:** Neue Ökobilanzen belegen, dass die Vergärung besser abschneidet als die Kompostierung. Zwei Gründe sind dafür verantwortlich: Die Energie, welche bei der Kompostierung negativ zu Buche schlägt, und die Methanemissionen, welche bei der optimal betriebenen Kompostierung gleich hoch sind wie bei der Nachkompostierung nach der Vergärung.

**Geruchsemissionen:** Geruchsemissionen sind oft der Anstoss, um eine offene Kompostierung zu überdenken. Gäranlagen mit ihrem weitgehend geschlossenen oder eingehausten Umfeld geben kaum Anlass zu Geruchsproblemen. Das Problem der Geruchsbildung akzentuiert sich noch, wenn vermehrt Küchenabfälle eingesetzt werden. Eine Gäranlage ist in solchen Fällen deutlich von Vorteil.

**Platzbedarf:** Die aerobe Rotte ist ein langsam ablaufender Prozess. Um einen stabilisierten Reifekompost zu erhalten, sind 2 bis 3 Monate Behandlungszeit nötig, davon 2 bis 3 Wochen Intensivrotte.

Eine thermophile Vergärung mit Nachrotte erreicht vergleichbare Kompostqualitäten in rund 3 Wochen Vergärung und 3–4 Wochen Nachrotte, insgesamt also 6–7 Wochen.

Mit der kürzeren Prozessdauer verbunden ist der kleinere Platzbedarf, welcher bei der Kompostierung rund zwei- bis dreimal grösser ist.

Der geringe Platzbedarf zusammen mit einem geruchskontrollierten Betrieb erlaubt es, Gäranlagen mitten in Industriegebieten zu betreiben – dort wo die Energie auch gebraucht wird.

Neue Kompogas Anlagen sind modular aufgebaut mit standardisierten Anlageteilen: Fermenter (hinten), Wärme-Kraft-Kopplungs-Einheit (vorne links) und Aufbereitungshalle (rechts).

**Vergären mit Nachrotte oder Kompostieren?**

- Vergärung hat eine dreifach bessere Energieeffizienz als Kompostierung. Sie ist ein Netto-Energieproduzent.
- Bei thermophiler Vergärung (55°C) erreicht man in kurzer Zeit eine vollständige Hygienisierung des Kompostes.
- Die Vergärung mit Nachrotte zeigt die bessere Ökobilanz im Vergleich zur offenen und geschlossenen Kompostierung.
- Die Geruchsemission ist vernachlässigbar.
- Vergärungsanlagen benötigen deutlich weniger Platz und können daher problemlos in Industriegebieten angesiedelt werden.

**Hier gibt's weitere Informationen:**

Das Biogas Forum vereint die führenden Hersteller und Planer von Biogasanlagen und deren Komponenten sowie Forscher und Anlagenbetreiber. Es fördert den Bau von Biogasanlagen zur Vergärung häuslicher Abfälle und industrieller Abwässer sowie die Co-Vergärung in der Landwirtschaft und in Kläranlagen.

Biogas Forum Geschäftsstelle, c/o Nova Energie, 8355 Aadorf  
Telefon 052 368 08 08, arthur.wellinger@novaenergie.ch.

Die Aktivitäten der Informationsstelle Biomasse im Rahmen des nationalen Programms Energie Schweiz bezwecken die Förderung der energetischen Nutzung von Biomasse (ohne Holz).

Die Dienstleistungen der Informationsstelle umfassen gezieltes Verbreiten von aktuellen Fachinformationen, Sensibilisierung der Öffentlichkeit, Vernetzen von Akteuren, Erteilen von Auskünften und Durchführen von Kurzabklärungen.

Informationsstelle Biomasse, c/o Ernst Basler + Partner AG  
Zollikerstrasse 65, CH-8702 Zollikon, Telefon 01 395 11 11,  
Fax 01 395 12 34, biomasse@ebp.ch, www.ebp.ch

## Kompost ist ein wertvoller Bodenverbesserer

**Communiqué zur Risikoanalyse Abfalldünger der Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau FAL. Verband Kompostwerke Schweiz VKS-ASIC in Zusammenarbeit mit Kompostforum Schweiz, Biogas Forum Schweiz und Verband der Betriebsleiter und Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen VBSA.**

Die positive Wirkung von Kompost auf die Bodenstruktur wird in der Risikoanalyse des Bundesamtes für Landwirtschaft BLW mit der Bestnote bewertet. Auch bezüglich Krankheitserregern erhält Kompost im Vergleich zu Hofdünger und Klärschlamm bessere Noten. Kompost nimmt damit in der Gesamtbeurteilung einen Spitzenplatz ein – noch vor den Hofdüngern und weit vor dem Klärschlamm. Die neuen Qualitäts-Richtlinien des VKS-ASIC garantieren den Kompostabnehmern künftig ein Produkt, das auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist.

Kompost ist ein wertvolles Naturprodukt aus separat gesammeltem und kontrolliertem Grüngut. Die hohen Temperaturen beim Kompostierprozess in den Werken eliminieren zuverlässig Unkraut und Krankheits-

erreger. Gleichzeitig entstehen hochwertige Humusformen, die den Boden beleben. Kompost ist primär ein Bodenverbesserer mit langfristig positiven Wirkungen. Seine Nährstoffe machen aus ihm auch einen Dünger. Allerdings ist der Nährstoffgehalt im Vergleich zu anderen Düngern relativ niedrig. Komposte aus professionell geführten Werken werden regelmässig auf Nähr- und Schadstoffe analysiert.

**Die VKS-Richtlinie 2001 gewährleistet Qualität**

Im April 2001 verabschiedete der VKS eine neue, durch die aktive Mitarbeit von verschiedenen Kreisen (Buwal, Kantone AG, ZH, TG, VD, FAL, Empa, FIBL, Biogas Forum Schweiz und andere.) breit abgestützte Qualitätsrichtlinie für Kom-

post «VKS-Richtlinie 2001», in der nicht nur die gesetzliche Mindestqualität präzisiert («Kompost für den Einsatz in der Landwirtschaft»), sondern auch zwei weitere Qualitäten für höhere Ansprüche an Kompost definiert wurden («Kompost für den Gartenbau im Freiland» und «Kompost im gedeckten Pflanzenbau und im Hobbybereich»). Die VKS-Qualitäten werden ab 2002 durch ein Branchen-Inspektorat überprüft.

**Risikoanalyse zur Abfalldüngerverwertung in der Landwirtschaft**

Die Kompostbranche in der Schweiz begrüsst die Risikoanalyse zur Abfalldüngerverwertung in der Landwirtschaft, die das BLW in Auftrag gegeben hat. Der Gesetzgeber hat Kompost und Klärschlamm bis-