

Müllkompostierung, warum und wie?

Autor(en): **v. Hirscheydt, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **73 (1981)**

Heft 10

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941350>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Müllkompostierung, warum und wie?

A. v. Hirschheydt

Zusammenfassung

Die Methoden der Abfallwirtschaft werden entsprechend ihrer Notwendigkeit für die menschliche Existenz dargestellt und die Kombination aus einfacher Kompostierung und Energiegewinnung als optimal abgeleitet.

Résumé: Pourquoi et comment le compostage des déchets devrait-il être appliqué?

Les méthodes de la gestion des déchets solides sont exposées: le compostage simple et la récupération d'énergie sont considérés comme combinaison optimale.

Summary: Why and how should composting of solid waste be used?

The methods of solid waste management are described. Simple composting and energy recovery is considered as an optimal combination.

1. Zur Dringlichkeit von Wirtschaftsgütern

Entsprechend ihrer Notwendigkeit lassen sich menschliche Aktivitäten wie Wirtschaftsgüter in eine Rangfolge bringen. Sie dienen dann

- der Erhaltung des Lebens schlechthin;
- einem gehobenen Bedarf;
- dem Luxus.

Im folgenden wird davon ausgegangen, dass der Bereitstellung lebensnotwendiger Güter Vorrang vor anderen einzuräumen ist.

Die Katalogisierung entsprechend diesem Schema wird häufig insofern nicht eindeutig durchführbar sein, als Grenz- und Streitfälle eine Zuordnung oft erschweren werden. Unbestritten dürfte indessen sein und bleiben, dass Luft, Wasser und Nahrung zur erstgenannten Kategorie gehören. Mit der Nahrung hängt die Müllkompostierung direkt zusammen.

2. Zu Ernährung und Bodenfruchtbarkeit

Die Ernährung der Menschheit beruht in ihren Grundlagen auf Pflanzen; von Meeresprodukten abgesehen überwiegend auf Pflanzen, für deren Wachstum der Boden Voraussetzung ist (Bild 1). Mithin darf die zeitlich unbegrenzte Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit als Basis für den Fortbestand der Menschheit angesehen werden.

Die Bodenfruchtbarkeit ihrerseits ist weder eine statische Grösse noch unverlierbar. Alle Jahre werden mit dem Erntegut Stoffe abgeführt und andere durch das vielfältige Bodenleben verbraucht. Ersatz ist nötig, und dieser Ersatz wird als Düngung bezeichnet.

Da ein grosser Teil der aus dem Boden stammenden Stoffe in mehr oder weniger veränderter Form im Siedlungsabfall erscheint, bildet dieser die naheliegendste Düngerquelle. Infolge der zurzeit gültigen Lebens- und Verbrauchsgewohnheiten ist aber Müll ohne vorhergehende mechanisch-biologische Veränderung als Dünger unbrauchbar. Der demzufolge angestrebten Veränderung dient die Kompostierung von Siedlungsabfällen. Damit dient sie gleichzeitig über die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit der Befriedigung eines lebensnotwendigen menschlichen Bedürfnisses.

3. Landwirtschaft und Kompostierung von Siedlungsabfällen

Einleitung

Angesichts dieser Aussage erhebt sich die Frage, warum der Kompostierung gegenwärtig nicht mehr Aktualität beimessen wird. Als Antwort auf diese Frage erfolgt immer wieder der Hinweis, die Landwirtschaft wolle den Kompost nicht abnehmen und auf Sonderkulturen liesse sich die Kompostierung weder allein noch überall basieren.

Richtig ist, dass die Kompostierung in grossem Stil nur durchführbar sein wird, wenn die allgemeine Landwirtschaft als Abnehmer in grossem Stil gewonnen werden kann. Warum aber sind Acker- und Grünlandwirtschaft ablehnend? Was lehrt die Geschichte?

Historischer Abriss

Als der Ackerbau begann, gab es noch kaum «Berufe» im engeren Sinne. Auf der Zivilisationsebene «Einzelhof» wurden die weitaus meisten Bedarfsgüter im Familien- und Sippenkreise hergestellt, und die dem Boden entwachsenen Stoffe gelangten, direkt oder im Verbrauch verändert, in den Boden zurück (Bild 2). Es gab in diesem Sinne einen geschlossenen Stoffkreislauf und praktisch keinen bodenbürtigen Abfall.

Durch das Aufkommen fester Berufe ausserhalb der Landwirtschaft änderte sich an diesem Kreislaufschluss zunächst wenig. Auf der Zivilisationsebene «Dorf» oder «Ackerbürgerstadt» gab es zwar schon bodenbürtige Abfälle (Bild 3). Diese wurden jedoch überwiegend landwirtschaftlich verwertet, das heisst als Futter oder Dünger benutzt [1, 2]. Dies galt zum Beispiel in den Niederlanden bis weit in die Neuzeit hinein [3].

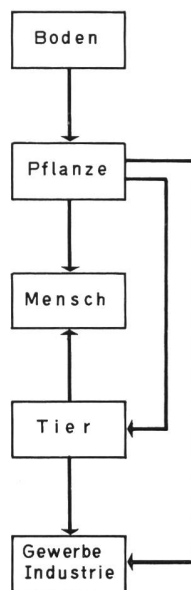


Bild 1. Die menschliche Ernährung, einschliesslich tierischer Produkte, basiert grösstenteils auf Pflanzen, die ihrerseits auf die Bodenfruchtbarkeit als unveränderte Bedingung angewiesen sind.

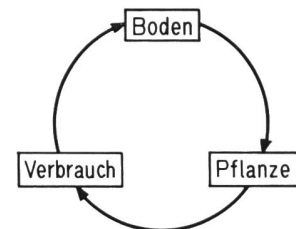


Bild 2. In der Frühzeit menschlicher Sesshaftigkeit gab es keine räumliche Trennung zwischen Anfall und Verbrauch bodenbürtiger Stoffe. Die wirtschaftliche Einheit «Bauernhof» umfasste Produktion, Veredelung und Verarbeitung sowie Konsum der über Pflanzenmasse dem Boden entnommenen Stoffe. Über den Düngerhaufen erfolgte der Rückfluss in den Boden.

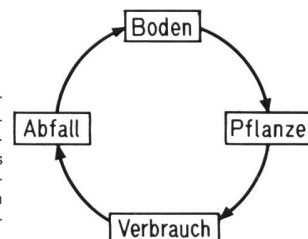


Bild 3. In einer Zeit, die das Dorf oder die Ackerbürgerstadt sowie hauptberufliche Gewerbetreibende kannte, traten Abfälle üblicher Definition bereits auf. Diese wurden aber durch Pflanzenbauern erfasst und als Dünger in den Boden zurückgegeben. Der natürliche Stoffkreislauf blieb so erhalten.

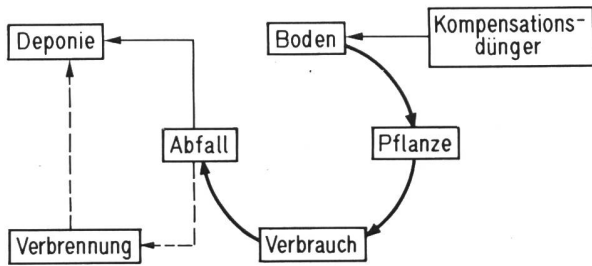


Bild 4. Im modernen Wirtschaftsleben wurde der kreisförmige Materialfluss aus dem Boden in den Boden unterbrochen. Die bodenbütigen Stoffe gelangen über Verbrauch und Abfall direkt oder über die Verbrennung auf eine Deponie. Gleichzeitig muss der Strom aus Kompensationsdüngern gespeist werden, damit er nicht versiegt.

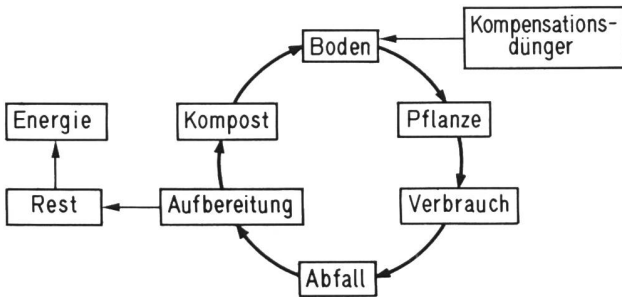


Bild 5. Im System höherer Ordnung lässt sich der Kreis für einen Teil des Rohstoffstromes wieder schliessen. Reste, die für Boden und Pflanzenbau unbrauchbar sind, dienen der Energiegewinnung. Kompensationsdünger bleiben teilweise im Einsatz, ihre Anwendung wird aber reduziert. Die Prioritäten sind entsprechend den Lebensnotwendigkeiten gesetzt, Verschwendung wird weitgehend vermieden und die Umweltbelastungen werden auf das unerlässliche Mass beschränkt.

Bild 4 zeigt demgegenüber den aktuellen Stand, für dessen Entstehung einige Ursachen verantwortlich zeichnen. Einerseits hat sich die Qualität des Mülls in bezug auf Ansehnlichkeit und Reichtum an Fremdstoffen nachteilig verändert, so dass sein Einsatz der Landwirtschaft nicht mehr zuzumuten ist. Gleichzeitig begann die Industrie Düngemittel anzubieten, die als Kompensation für die bisher verwendeten Siedlungsabfälle einsetzbar sind und weniger Aufwand seitens der Landwirtschaft erfordern, diese auch von natürlichen Düngestoffen weitgehend unabhängig machen. Ungefähr zur selben Zeit begann auch die Müllverbrennung als echte Alternative auf dem Gebiet der Entsorgung hervorzutreten.

Folgerungen

Aus dieser Entwicklung können einige wesentliche Folgerungen abgeleitet werden:

- Die Landwirtschaft ist gegenüber den Siedlungsabfällen nicht an sich ablehnend oder gar feindlich. Sie hat vielmehr mit ihren Nutzflächen während sehr langer Zeit als Endglied in einer mehr oder weniger gut und vollständig funktionierenden Entsorgungskette zur Verfügung gestanden.
- Art und Form des Angebotes haben während dieser Epoche offenbar genügt, um ein Interesse der Landwirtschaft wach zu halten. Hierbei ist die relative Abhängigkeit des Landbaues vom Siedlungsabfall zu dieser Zeit zu berücksichtigen.
- Soll die Landwirtschaft wiederum als Partner gewonnen werden, so sind neuerdings Anreize zu schaffen, und die gegenwärtige Unabhängigkeit der Bodenkultur vom Siedlungsabfall muss in die Überlegungen eingehen.
- Gelingt es, Produzent und Verbraucher von Agrarprodukten in einem System höherer Ordnung derart zusammenzufassen, dass Stadt und Land als Einheit zu verstehen sind, dann lässt sich der unterbrochene Stoffkreislauf weitgehend wieder schliessen und der Siedlungs-

abfall im Sinne der Dringlichkeitsliste einsetzen (Bild 5). Dabei ist zu berücksichtigen, dass Müll in Krisenzeiten als Brennstoff nicht mehr nutzbar ist (vgl. zum Beispiel [4]), als Dünger aber auch dann noch (vgl. zum Beispiel [5]).

4. Zur Kompostierung aus verschiedenen Blickwinkeln

Kompostierung und Umweltschutz

Abfallwirtschaftliche Massnahmen haben unter anderem Forderungen des Umweltschutzes zu erfüllen. Tun sie dies nicht oder unzulänglich, so wird die Durchführung auf lange Sicht scheitern.

Für die Kompostierung heisst dies, sie dürfe das totale, die Umwelt belastende Potential nicht erhöhen, wenn sie als Massnahme mit möglichen Alternativen verglichen wird. Unter den gegebenen Verhältnissen auf dem Rohstoff- und Energiemarkt drängt sich ein Vergleich zwischen Verbrennung mit Energienutzung und einer Kombination nach Bild 5 auf.

Wie Bild 6 verdeutlicht, ist jede Methode der Abfallbehandlung mit Kosten und Immissionen verbunden. Angesichts der Unterschiede zwischen Kompostierung und Verbrennung hinsichtlich Prozesstemperatur und Vollständigkeit der Oxydation liegt der Schluss nahe, die Kompostierung würde immissionsärmer ablaufen. Für diese Betrachtung sei aber auf eine solche Gewichtung verzichtet und von gleichstarker Belastung durch beide Methoden ausgegangen. Es zeigt sich dann, dass die bei Gewinnung und Verteilung äquivalenter Mengen an Kompensationsdüngern auftretenden Immissionen der Verbrennung zuzuschlagen sind, so dass die Formel gilt:

$$IK < IV$$

In dieser steht

I für Immissionen

K für Kombination (oder Kompostierung)

V für Verbrennung

Kompostierung und Kosten

Hin und wieder wird geltend gemacht, die Kompostierung sei prohibitiv teuer, wenn brauchbare Produktqualitäten gewonnen werden sollen. Diese Vorstellung nährt sich aus dem Eindruck neuerer Kompostwerke, bei deren Planung offenbar versucht wurde, allen Eventualitäten Rechnung zu tragen. Muss die Müllkompostierung wirklich extrem teuer sein?

Das Fließ-Schema frühester Anfänge

Rohstoff → Rotte → Kompost

wird sicher niemandem mehr zugemutet werden können, weder einer Allgemeinheit, noch einem Kompostverbraucher. Auch die nächstfolgende Stufe

Rohstoff → Rotte → Sieb → Kompost

muss zurzeit als unangemessen taxiert werden. Dies besagt aber nicht, dass Aufwand entsprechend Bild 7 betrieben werden müsste.

Praxis wie Wissenschaft tendieren in letzter Zeit wieder deutlich zu einfachen, betriebssicheren, robusten und effizienten Anlagen unter Berücksichtigung der berechtigten Anforderungen von Verbraucherseite. Diese Tendenz [6] schlägt sich beispielsweise im Fließ-Schema des Bildes 8 nieder und lässt die Aussage zu, dass die Kompostierung nicht besonders teuer zu sein braucht, wenn mit anderen Methoden der Abfallbehandlung verglichen wird. Dies gilt insbesondere bei Gewinnung einer für die Landwirtschaft brauchbaren, nicht übertrieben feinen Kompostqualität.

Tabelle 1 Voraussetzungen

Müllanfall		kg/E × Jahr	350
Verbrennung	Menge	kg/E × Jahr	350
	Heizwert H_U	kcal/kg	2500
	Wirkungsgrad	%	77
Kombination	Menge	kg/E × Jahr	350
	Verbrannt direkt	kg/E × Jahr	100
		Heizwert H_U	kcal/kg
	Verbrannt nach der Rotte	kg/E × Jahr	56
		Heizwert H_U	kcal/kg
	Kompostiert	kg/E × Jahr	250
		Im Kompost N	g/E × Jahr
	P ₂ O ₅	g/E × Jahr	750
		Wirkungsgrad Verbrennung	%
	Nährstoffe	%	50

Tabelle 2 Nährstoffverbrauch und Kompensationspotential

Verbrauch 1978/79 in Mineraldüngern:

63 500 t Stickstoff
48 800 t Phosphorsäure

In Kompost von 6,3 Mio Einwohnern gemäss Voraussetzungen enthalten:

6 300 t Stickstoff
4 725 t Phosphorsäure

Kompensationspotential bei 50 % Wirkungsgrad:

Je rund 5 %

Volkswirtschaftliche Belange

Energiewirtschaft

Allgemein bekannt ist die Nutzbarkeit der Siedlungsabfälle als Energieträger via Müllverbrennung. Die Bedarfsdeckung dürfte allerdings selbst bei optimistischer Beurteilung unter 3% bleiben [7]. Um ein Bild zu gewinnen in bezug auf die beiden Methoden

– Verbrennung
– Kombination Kompostierung und Verbrennung
ist von bestimmten Voraussetzungen auszugehen, die für diese Betrachtung in Tabelle 1 zusammengestellt sind. Aufgrund dieser Annahmen ist mit nutzbarer Energie pro Einwohner und Jahr von höchstens

$350 \cdot 2500 \cdot 0,77 = 673750 \text{ kcal}$
zu rechnen, wenn ausschliesslich verbrannt wird. Durch die Vorschaltung einer Kompostgewinnung errechnen sich

$(100 \cdot 2500 + 56 \cdot 4000) \cdot 0,77 \cong 365000 \text{ kcal/E Jahr}$

Düngerwirtschaft

Werden die Daten der Tabelle 1 im Hinblick auf den Düngemittelbedarf der schweizerischen Landwirtschaft verwertet, so ergeben sich die Werte der Tabelle 2 [8]. Dieser zufolge kann mit einer möglichen Bedarfsdeckung von je rund 5% für Stickstoff und Phosphat gerechnet werden, soweit diese Nährstoffe im Wirtschaftsjahr 1978/79 in Form von Mineraldüngern zu Anwendung kamen. Bei dieser Darstellung wurde bewusst auf eine Bewertung der organischen Substanz im Müllkompost verzichtet.

Zusammenfassung

Zusammenfassend ergibt sich folgende Gegenüberstellung:

Verbrennung allein

- Maximal 3% bei Bedarfsdeckung Energie bei
- Energieverbrauch und Umweltbelastung der Kompensationsdünger-Äquivalente

Kombination Kompostierung und Verbrennung

- Maximal 1,5% Bedarfsdeckung Energie dazu
- Minimal 5% Bedarfsdeckung Mineraldünger – N dazu

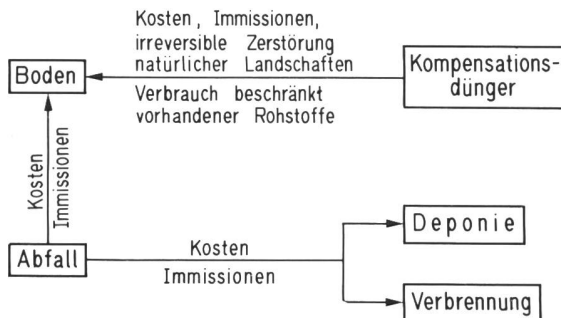


Bild 6. Abfälle verursachen in jedem Falle Kosten und Immissionen. Wird als Behandlungsmethode die Deponie oder die Verbrennung gewählt, so sind Kompensationsdünger entsprechend dem Düngäquivalent des Abfalles bereitzustellen. Dies ist ebenfalls mit Kosten und Immissionen verbunden, dazu mit dem Verbrauch beschränkt vorhandener Rohstoffe und der irreversiblen Zerstörung natürlicher Landschaften. Dieser Zusammenhänge muss sich jedes Gremium bewusst sein, wenn über Abfallbewirtschaftung Beschlüsse zu fassen sind.

- Minimal 5% Bedarfsdeckung Mineraldünger – P bei
 - verminderter Umweltbelastung ohne
 - Berücksichtigung der organischen Masse im Kompost.
- Hinzu kommt die für Krisensituationen wichtige Eigenschaft der Siedlungsabfälle, dann als Brennstoff (Energieträger) unbrauchbar zu werden, als Dünger aber brauchbar zu bleiben [4, 5].

5. Neue Anreize für die Landwirtschaft

Art des Anreizes

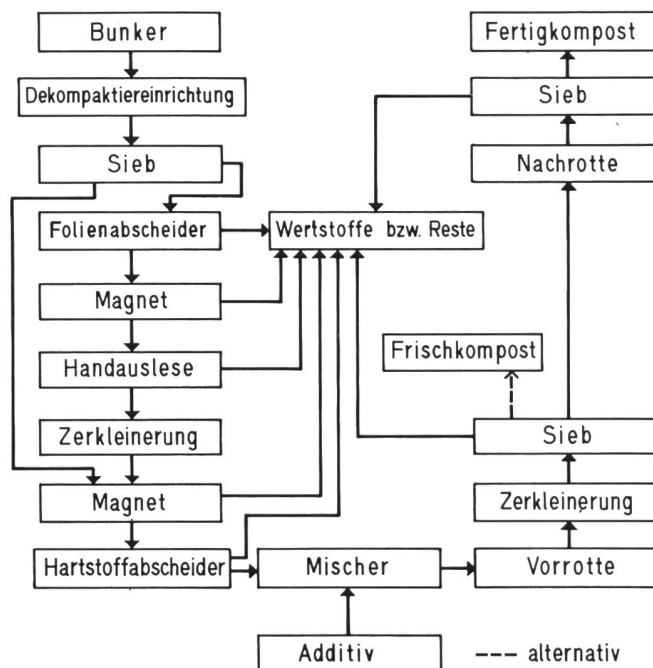
Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die Landwirtschaft als Partner zu gewinnen sei, indem die Verwendung von Müllkompost für sie attraktiv wird. Anreize dieser Art können geboten werden durch

- den optischen Eindruck des Gutes;
- den Wert des Produktes als Düngestoff;
- die Abgabebedingungen.

Zum optischen Eindruck

Der optische Eindruck von Müllkompost wird im wesentlichen bestimmt durch seinen Gehalt an Wasser und störenden Fremdstoffen. Beide Kennziffern sind in der Schweiz

Bild 7. Beispiel für ein Werk, das allen Anforderungen an Altstoff-Rückgewinnung und Kompostqualität zu genügen versucht.



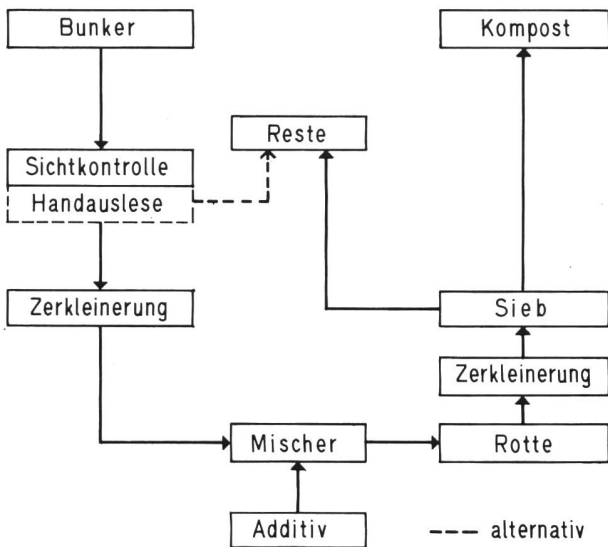


Bild 8. Einfach konzipiertes Kompostwerk nach adaptierten Vorstellungen.

inoffiziell genormt [9], wenn auch die Qualitäten den Normen weitgehend noch nachhinken. Indessen ist der Beweis erbracht, dass mittels eines Bild 8 entsprechenden Materialflusses Normqualitäten erreichbar sind.

Zum Wert des Produktes

Die Rotte von Müllkompost wurde und wird verbreitet bis zur Reife des Produktes ausgedehnt. Aufgrund guter Ergebnisse in Versuch und Praxis ist aber bekannt, dass für zahlreiche Anwendungszwecke auch recht junger Kompost eingesetzt werden kann, sofern er unter angenähert optimalen Bedingungen lagerte [10, 11]. Bild 9 [12] zeigt beispielhafte Befunde aus Keimpflanzenversuchen mit unterschiedlich alten Komposten. Da längere Lagerzeit häufig mit Nährstoffverlusten (N!) verbunden ist, kann der Kompost bei kürzeren Rottzeiten für den Verbraucher wertvoller sein.

Zu den Abgabebedingungen

Gross ist der Düngewert pro Gewichtseinheit Kompost aber in keinem Falle. Ähnlich wie für Stallmist und Klärschlamm gilt deshalb, dass grosse Mengen bewegt und verteilt werden müssen, um einen brauchbaren (oder angestrebten) Düngereffekt zu erzielen. Handelt es sich dabei um ein Gut, das nicht in der Landwirtschaft selbst anfällt, dessen Handhabung für den Bauern also keine Notwendigkeit darstellt, so wird er sich zur Übernahme nur bereit-

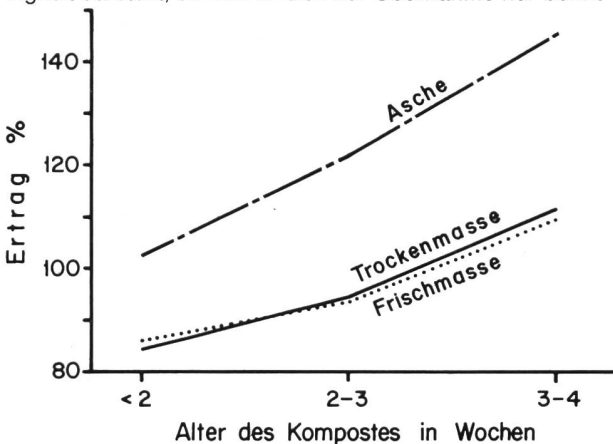


Bild 9. Relativer Aufwuchserfolg (gegenüber einer Kontrolle auf Mineralboden) mit Gersten-Keimpflanzen auf reinem Kompost. Die Standzeit betrug jeweils zwei Wochen.

Tabelle 3 Qualitätsnormen für schweizerische Kehricht-Komposte

Anforderungen	Qualität		
	1	2	3
Oberer Grenzwert der Feuchtigkeit in Gew. % der Festschubstanz	35	40	45
Oberer Grenzwert für Fremdstoffe in Gew. % Trockensubstanz	1	1	1,5
Im Siebrest über mm Durchmesser	4	6	8
Glühverlust in Gew. % Festschubstanz nach Gesetz	10	10	10
Bemerkungen	nur reif	nur reif	reif oder frisch

finden, wenn ihm der Wert ungeschmälert bleibt [13]. Dies bedeutet nicht nur den Verzicht auf einen Ab-Werk-Preis für den Kompost, sondern auch die für den Empfänger unentgeltliche Verteilung des Kompostes auf dem Felde. Ist dies für den Entsorgungspflichtigen unzumutbar?

Zwischen den Entsorgungsketten fest und flüssig bestehen prinzipielle Unterschiede nur im Aggregatzustand des Abfalles und den sich aus diesem ergebenden Verarbeitungspraktiken. Es darf deshalb eine Parallele zu Abwasserreinigung und Klärschlammverwertung gezogen werden.

In der Abwasserreinigung ist es durchaus üblich, den anfallenden Schlamm ohne weitere Behandlung zulasten des Abwasserlieferanten der Landwirtschaft auf die Nutzflächen zu liefern (Bild 10). Für die Bereitschaft, diese Flächen als Endglied der Entsorgungskette zur Verfügung zu stellen, erhält der einzelne Bauer den abzugsfreien Düngewert des Klärschlammes.

Aus Bild 10 geht hervor, dass dasselbe Prinzip in bezug auf die Entsorgungskette «fest» auch vor- und darstellbar ist. Hierbei wird von der Voraussetzung ausgegangen, dass eine Kompostqualität entsprechend Norm 3 nach Tabelle 3 gewonnen wird. Soll, aus welchen Gründen auch immer, eine höhere Qualitätsanforderung befriedigt werden, so wäre der zusätzliche Aufwand durch den Verbraucher des Kompostes höherer Qualität zu bezahlen.

6. Zusammenfassung

Auf die Titelfrage «Kompostieren, warum und wie?» kann aus den vorstehenden Ausführungen folgende Antwort abgeleitet werden:

Die Kompostierung von Siedlungsabfällen kommt der Versorgung mit lebensnotwendigen Gütern entgegen, und zwar unabhängig von Lebensstandard und Konjunktur. Gegenüber der ausschliesslichen Verbrennung ist mit der Kompostierung eine Senkung der gesamten Umweltbelastung verbunden.

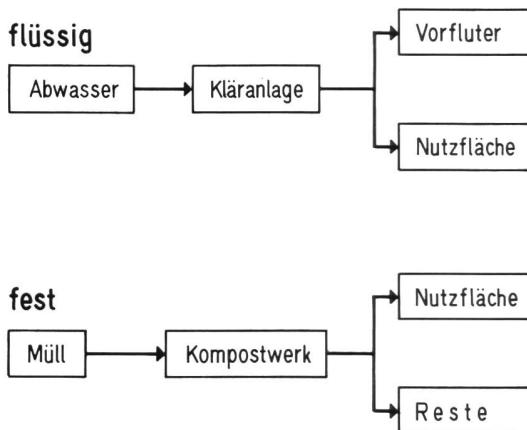


Bild 10. Entsorgungsketten «fest» und «flüssig» als Parallelen in einem generellen Konzept.

Kompostiert werden soll mit dem geringstmöglichen Aufwand, so dass zwar eine für die Landwirtschaft brauchbare Kompostqualität gewonnen wird, die für den Abnehmer kostenlose Verteilung des Gutes auf der Fläche aber trotzdem verantwortbar bleibt.

Literatur

- [1] Erhard, H.: Aus der Geschichte der Städtereinigung. W. Kohlhammer, Stuttgart und Köln 1954.
- [2] Thünen, J. G. v.: Der isolierte Staat in seiner Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Berlin 1875.
- [3] Stichting «COMPOST»: de bereiding en het gebruik van stadsvuilcompost in nederland. Beiheft zu einer Dia-Serie, Amsterdam 1958.
- [4] Weyrauch, H.: Die Karnaper Verfahren als Beitrag zur Veraschung von Siedlungs- und Industrieabfällen. 2. Intern. Kongress der I.A.M., Essen 1962.
- [5] Stadt Hamburg: Bessere Erträge durch «Staddünger». Flugblatt aus dem Jahre 1946.
- [6] Braun, R. e.a.: «Müll und Abfall» 9/1979.
- [7] Eidg. Kom. f. d. Gesamtenergiekonzeption: Das Schweiz. Energiekonzept. Zusammenfassung. Bern, Nov. 1978.
- [8] Schweiz. Bauernsekretariat: Stat. Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung. Brugg 1979.
- [9] EAWAG, Zentralstelle: Jahresbericht für 1972, Dübendorf 1973.
- [10] – Informationsbrief Nr. 5, Dübendorf Frühjahr 1976.
- [11] Hauser, K. und A. v. Hirschheydt: «Umweltschutz» 9/1975.
- [12] Hirschheydt, A. v.: «Forum Umwelt Hygiene» 1/1976.
- [13] Kick, H.: Abfallwirtschaft an der Technischen Universität Berlin, Bd. 6, S. 80–99.

Adresse des Verfassers: A. von Hirschheydt, EAWAG, Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, CH-8600 Dübendorf.

Kurse und Tagungen

7. Fortbildungskurs des VSA

Vom 13. bis 15. Januar 1982 wird der Verband Schweizerischer Abwasserfachleute (VSA) in Engelberg den 7. VSA-Fortbildungskurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler zum Thema «Stickstoff im Gewässerschutz, Nitrifikation und Denitrifikation» durchführen. Der Kurs wendet sich an erfahrene Sachbearbeiter in Ingenieurbüros und bei der Verwaltung, die über besondere Kenntnisse zum Thema verfügen müssen. Auskünfte erteilt der Verband Schweizerischer Abwasserfachleute, Grütlistrasse 44, Postfach 607, 8027 Zürich, Telefon 01/202 69 92.

Schweizerische Bädertagung und Seminar über «Sicherheit und Chlorgas im Schwimmbad»

Das Seminar vom 4. April 1981 wird am 11. November 1981 vorgängig der Schweizerischen Bädertagung vom 12. und 13. November 1981 wiederholt. Auskunft und Anmeldung bei der Schweiz. Vereinigung für Gesundheitstechnik (SVG), Postfach, 8075 Zürich, Tel. 01/713 39 63.

Nitrat in Gemüsebau und Landwirtschaft

Im Gottlieb-Duttweiler-Institut findet am 23. November 1981 eine Informationstagung über Nitrate im Gemüsebau und in der Landwirtschaft statt. Diskutiert werden Notwendigkeit, Auswirkungen und Massnahmen. Nähere Auskünfte erteilt das Gottlieb-Duttweiler-Institut, 8803 Rüschlikon.

Die neueste Entwicklung in der Wasserkraftnutzung und Pumpspeicherung

Dies ist der Titel einer Tagung, die am 24. und 25. November 1981 im «Haus der Technik» unter der Leitung von Prof. Dr. E. Mosonyi, Leiter des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität Karlsruhe, durchgeführt wird. Das weltweit bestehende wirtschaftlich ausbauwürdige Wasserkraftpotential von rund 10 Mio Megawatt ist gegenwärtig nur zu 10 bis 12% für den Menschen nutzbar gemacht. So bestehen in den von der Energieverknappung besonders betroffenen Entwicklungsländern noch grosse Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung. Aber auch die in den entwickelten Ländern bereits vorhandenen Wasserkraftanlagen bedürfen mit fortschreitender Technologie zur Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der ständigen Modernisierung. Es ist Ziel dieser Tagung, interessierten Fachleuten den neuesten Stand der Technik auf dem Gebiet der Wasserkraftnutzung zu vermitteln. Auskünfte erteilt das «Haus der Technik», Postfach 101543, D-4300 Essen 1.

Wasserbauseminar Grundwasser – «Schutz und Nutzung»

Am 5. und 6. Januar 1982 findet in Aachen das 12. Wasserbauseminar statt, welches dem Thema «Grundwasser – Schutz und Nutzung» gewidmet ist. Auskunft erteilt der Lehrstuhl und das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Rheinisch-Westfälischen technischen Hochschule Aachen, D-5100 Aachen, Mies-von-der-Rohe-Strasse 1.



Schweizerische Fachzeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Gewässerschutz, Wasserversorgung, Bewässerung und Entwässerung, Seenregulierung, Hochwasserschutz, Binnenschifffahrt, Energiewirtschaft, Lufthygiene
Revue suisse spécialisée traitant de la législation sur l'utilisation des eaux, des constructions hydrauliques, de la mise en valeur des forces hydrauliques, de la protection des eaux, de l'irrigation et du drainage, de la régularisation de lacs, des corrections de cours d'eau et des endiguements de torrents, de la navigation fluviale et de l'hygiène de l'air.
Gegründet 1908. Vor 1976 «Wasser- und Energiewirtschaft», avant 1976 «Cours d'eau et énergie»

Redaktion: Georg Weber, dipl. Ing. ETH, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Verlag und Administration: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Rütistrasse 3 A, CH-5401 Baden, Telefon 056 22 50 69
Bankverbindung: Aargauische Kantonalbank, Baden (Postcheckkonto 50 - 3092 Aarau, zugunsten Konto 826 000 «Wasser, Energie, Luft»)

Inseratenverwaltung: IVA AG für internationale Werbung, Postfach, 8032 Zürich, Telefon 01 251 24 50
1004 Lausanne, 19, avenue Beaulieu, tél. 021 37 72 72

Druck: Buchdruckerei AG Baden, Rütistrasse 3, 5400 Baden, Telefon 056 22 55 04

Lithos: Busag Repros, Postfach, 8032 Zürich, Telefon 01 53 67 30

«Wasser, Energie, Luft» ist offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes (SWV) und seiner Gruppen: Reussverband, Associazione Ticinese di Economia delle Acque, Verband Aare-Rheinwerke, Linth-Limmatverband, Rheinverband, Aargauischer Wasserwirtschaftsverband sowie das Organ der Schweizerischen Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL) und des Schweizerischen Nationalkomitees für Grosse Talsperren

Jahresabonnement Fr. 72.–, für das Ausland Fr. 85.–

Einzelpreis Heft 10 Fr. 9.– zuzüglich Porto (Einzelpreis variierend je nach Umfang)