

Kompostierung fester und flüssiger Siedlungsabfälle = Compostage de déchets solides et liquides = Composting of solid and fluid refuse

Autor(en): **Weidner, Jürgen**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home :
internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **21 (1967)**

Heft 3

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-332833>

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.

Kompostierung fester und flüssiger Siedlungsabfälle

Compostage de déchets solides et liquides
Composting of solid and fluid refuse

Allgemeine Gesichtspunkte für die Abfallbeseitigung

Die großen, in den immer dichter besiedelten menschlichen Lebensräumen anfallenden Mengen an unterschiedlichst zusammengesetzten festen und flüssigen Abfallstoffen müssen unter Beachtung der Forderungen der Hygiene, des Landschafts-, Gewässer- und Grundwasserschutzes und der Wirtschaftlichkeit beseitigt oder aufbereitet und verwertet werden. Sie stellen bei unsachgemäßer Verarbeitung durch ihren konzentrierten Anfall an einzelnen Punkten eine wachsende Gefahr für den natürlichen Lebens- und Stoffkreislauf (1, 2) dar und führen damit zu einer krankhaften Veränderung des menschlichen Lebensraumes.

Die aufgestellten Anforderungen für ihre Beseitigung oder Aufbereitung und Rückgabe in den Stoffkreislauf werden am zweckmäßigsten durch die nachfolgend aufgeführten drei Grundverfahren erfüllt, deren Technik in den letzten Jahren verfeinert wurde:

1. die geordnete Ablagerung (3, 4),
2. die mechanisierte Kompostierung (1),
3. die Verbrennung bei Temperaturen zwischen 800 bis 1000 °C.

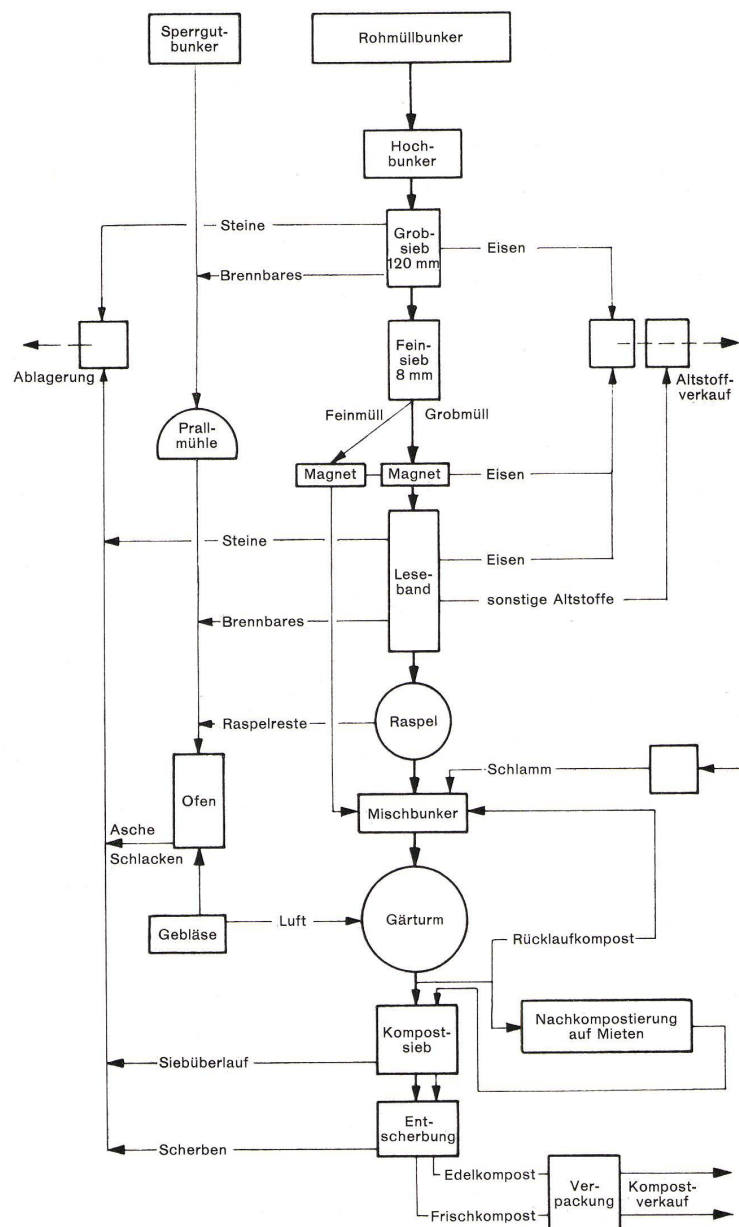
Unter diesen drei Verfahren ist die Kompostierung die älteste und zugleich natürlichste Methode der Aufbereitung von Siedlungsabfällen, da die biologischen Umwandlungsprozesse im Sinne des Stoffkreislaufes von selbst einsetzen. Durch die modernen technischen Hilfsmittel und die Kenntnis der grundsätzlichen Vorgänge können diese na-

türlichen Prozesse stark beschleunigt werden. Die entstehenden Endprodukte sind dann ein lagerungsfähiger Kompost, der als Bodenverbesserungsmittel einen Wert besitzt, und geringe Mengen an Altstoffen (z. B. Schrott) sowie Material, das verkauft oder abgelagert werden muß. Durch die Rückgabe des Kompostes an den Boden kann der natürliche Kreislauf zum Teil wieder geschlossen werden.

Die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Möglichkeit zur Abfallbeseitigung hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab (5), die sehr genau geprüft werden müssen (siehe ZfA-Richtlinien (6)). Allerdings müssen die folgenden Mindestgrößen für einen wirtschaftlichen Betrieb der drei Verfahren berücksichtigt werden:

1. Geordnete Ablagerung für den Müll von 20 000 E (ca. 20 t/Tag),
2. Kompostierung für den Müll von 40 000 E (ca. 40 t/Tag),
3. Verbrennung für den Müll von 60 000 E (ca. 60 t/Tag).

Anfragen für Abfallmengen aus größeren Regionen sind demzufolge aus wirtschaftlichen Gründen anzustreben, zumal keines der Verfahren geeignet ist, sämtliche im Einzugsgebiet einer Anlage anfallenden Abfälle zu verarbeiten. Die Kombination unter den Verfahren wird in der Regel notwendig sein, da z. B. bei der Kompostierung wie auch der Verbrennung Rückstände entstehen, die nur durch geordnete Ablagerung beseitigt werden können.



Fließschema eines Kompostwerkes (nach Prof. Pöpel).

Schéma de l'écoulement d'une usine de compostage (d'après M. le prof. Pöpel).

Flow diagram of a composting plant (according to Prof. Pöpel).

Die Abfallmengen

Die festen und flüssigen Abfallstoffe setzen sich aus den zwei großen Gruppen der vorwiegend organischen sowie mineralischen oder anorganischen Feststoffe und Wasser zusammen. Ihre genauen Bestandteile können nur aufgrund umfangreicher Untersuchungen festgestellt werden (5). Für Hausmüll gibt Pöpel etwa 28 Prozent organische, 42 Prozent mineralische Feststoffe und 30 Prozent Wasser an. Der Müllanfall liegt etwa bei 0,15 bis 0,25t pro Einwohner und Jahr. Zusätzlich fallen noch die Schlämme aus Schmutzwasserreinigungsanlagen an, die vor ihrer Entwässerung mehr als 90 Prozent Wasser enthalten.

Das Wesen der Kompostierung

Die Kompostierung von Abfallstoffen bedeutet eine rasche Umwandlung der heterogenen organischen Substanz durch die Tätigkeit der unterschiedlichsten Mikroorganismen zu lagerungsbeständigem Kompost. Dieser Prozeß wird bei ausreichender Luftzufuhr als aerobe Zersetzung oder Verrottung und bei Luftabschluß als anaerobe Zersetzung oder Faulung bezeichnet. Beide Vorgänge verlaufen normalerweise nebeneinander. Jedoch soll bei der Kompostierung die Verrottung stark überwiegen.

Diese Rotte ist ein exothermer Prozeß, bei dem die abzubauenen organischen Verbindungen unter Energieabgabe zu festen, flüssigen und gasförmigen Stoffwechselprodukten, wie z. B. Wasser, Kohlendioxyd, Humusverbindungen usw. umgewandelt werden. Die freiwerdende Energie resultiert in einer Erwärmung des Rottegutes bis zu Temperaturen von 65 bis 70 °C, wodurch die pathogenen Keime abgetötet werden, also eine Hygienisierung des entstehenden Kompostes eintritt.

Zur Erzielung dieser Vorgänge müssen durch technische Hilfsmittel optimale Lebensbedingungen hinsichtlich der Luftzufuhr, der Feuchtigkeit, der Oberfläche und des Gehaltes an organischen Stoffen und Stickstoff eingehalten werden, da sich sonst die Prozeßdauer verlangsamt und große Mengen an stinkenden Rottegasen entstehen. Die im Abfall enthaltenen biologisch nicht abbaubaren, mineralischen Substanzen stören im allgemeinen den Umwandlungsprozeß und die landwirtschaftliche Verwertung nicht, wenn sie nicht toxisch für Boden und Bakterien sind.

Bei gemeinsamer Kompostierung von Abfallstoffen und Klärschlamm wird zwar der technische Aufwand erhöht, jedoch kann der Schlamm als Feuchtigkeitsspende und Aufbesserer der mikrobiellen Lebensbedingungen eingesetzt und die Qualität des erzeugten Kompostes verbessert werden.

Aufbau, Größe und Kosten eines Kompostwerkes

Unter Berücksichtigung der oben aufgestellten Grundforderungen entstanden im Laufe der letzten Jahrzehnte eine ganze Reihe von Kompostierungsverfahren, die sich in die folgenden drei Gruppen einteilen lassen (7):

1. Kompostierungsverfahren in Mieten ohne vorherige Zerkleinerung der Abfallstoffe,
2. Kompostierungsverfahren in Mieten mit vorheriger Zerkleinerung der Abfallstoffe,
3. Kompostierungsverfahren in Gärzellen mit und ohne Bewegung und mit oder ohne Zerkleinerung.

Bei der ersten Gruppe wird der eingesammelte Müll ohne Aufbereitung mit oder ohne Schlamm auf Mieten gesetzt, die wegen der großen Sperrigkeit des Rohmülls und der daraus resultierenden Luftdurchlässigkeit Höhen zwischen 3,50 und 5,00 m haben können. Die Verrottungsdauer liegt zwischen 4 und 6 Monaten. Die nicht abbaubaren Sperr- und Altstoffe werden nach Abschluß des Rotteprozesses abgesiebt. Dieses Prinzip wird z. B. bei einer der größten Kompostanlagen in Wijster (Niederlande), die den

Müll von insgesamt 775 000 Einwohnern u. a. der Städte Den Haag und Groningen verarbeitet, und auch bei der Anlage in Baden-Baden angewandt. Der Flächenbedarf dieses Verfahrens ist beträchtlich.

Bei der zweiten Gruppe werden vor der Kompostierung in Mieten die verwertbaren Altstoffe herausgelesen und anschließend das Gut in Mühlen oder Raspeln zerkleinert und damit homogenisiert, wodurch der mikrobielle Umwandlungsprozeß etwas beschleunigt wird. Auf diese Weise wird das Volumen auf etwa 60 Prozent vermindert, jedoch können die Mieten zur Sicherung einer guten Durchlüftung bei der dichten Lagerung nur bis Höhen von 1,50 m aufgeschichtet werden. Dieses Prinzip wird z. B. bei den Kompostierungsanlagen Blaubeuren und Stuttgart-Möhringen angewandt.

Bei der dritten Gruppe der Verfahren ergeben sich die unterschiedlichsten Varianten. Die wohl zweckmäßigste Methode sieht, entsprechend des abgebildeten Schemas eines Kompostwerkes nach Pöpel, ebenfalls die unter Gruppe 2 genannte Aufbereitung des Rohmülls vor. Anschließend an diese erste Stufe werden in einer Dosier- und Mischanlage die optimalen Bedingungen des Rottegutes durch Zugabe von fertigem Kompost als Bakterienträger und von Wasser oder Schlamm als Feuchtigkeitsspende hergestellt. Der Rotteprozeß erfolgt in einer Gärzelle, in der günstige Temperaturen und eine ausreichende Versorgung mit Luftsauerstoff kontrollierbar aufrechterhalten werden können. Die Gärzelle selbst kann aus einer Trommel aber auch aus einem von oben nach unten durchlaufenden Turm mit 6 bis 8 Zwischenetagen bestehen. Durch diese Mechanisierung kann die Rottedauer in den Gärzellen auf zwei bis drei Tage reduziert werden. Beispiele hierfür sind die Kompostwerke Heidelberg und Bad Kreuznach.

Die bei allen Kompostwerken anfallenden sperrigen und nicht biologisch abbaubaren Rückstände müssen durch eine kontrollierte Ablagerung oder kleine Verbrennungsanlage mit Ablagerung der Schlacke beseitigt werden. Die Menge dieser Reststoffe hängt von der Zusammensetzung des Rohmülls ab und schwankt bei der oben genannten spezifischen Müllmenge zwischen 5 und 30 Gewichtsprozent entsprechend 0,05 bis 0,3 m³ je Einwohner und Jahr.

Die verwertbare Kompostausbeute beträgt bei normaler Müllzusammensetzung 60 bis 80 Gewichtsprozent oder unter Berücksichtigung des höheren Raumgewichts des Kompostes etwa 30 bis 40 Volumenprozent.

Der Platzbedarf ist abhängig vom Verfahren und liegt bei 0,1 bis 0,5 m² je angeschlossenen Einwohner. Der Standort sollte aufgrund genauer Transport- und Verkehrsanalysen und örtlicher Klimaverhältnisse festgelegt werden, wobei ein Mindestabstand zum bebauten Gebiet von ca. 500 m eingehalten werden soll.

Die Betriebskosten für Kompostierungsanlagen einschließlich Kapitalkosten liegen zwischen 12,- und 25,- DM/t Müll (5, 6). Die spezifischen Anlagekosten betragen etwa 100 bis 200 DM/t Müll. Bestehende Kompostwerke können gegenwärtig den Kompost zu einem Preis von 5 bis 27 DM/t verkaufen (4).

Schlußbetrachtung

Bei der Kompostierung wird der Siedlungsabfall durch biologische Abbauvorgänge in ein lagerungsfähiges, verwertbares Bodenverbesserungsmittel umgewandelt, das in der Landwirtschaft und dem Gartenbau gut verwendet werden kann. So wurden im Jahre 1965 in den Niederlanden 160 000 t Kompost verkauft. Von den acht in der Bundesrepublik am Jahresbeginn 1966 in Betrieb befindlichen Anlagen betreibt die Stadt Stuttgart neben einer großen Verbrennungsanlage ein Kompostwerk für den Hausmüll von 70 000 Einwohnern. Der erzeugte Kompost wurde bisher sehr gut abgenommen.

Quellenverzeichnis

1. F. Pöpel: »Die Beseitigung von Abfallstoffen durch Kompostierung«, in Müll- und Abfallbeseitigung, Erich Schmidt Verlag, Kennzahl 5301 und 5300 ff.
2. H. Glathe, G. Farkasdi: »Biologie und Hygiene der Kompostierung«, in Müll- und Abfallbeseitigung, Erich Schmidt Verlag, Kennzahl 5010.
3. F. Pöpel: Aufgabe, Planung und Betrieb der kontrollierten Ablagerung von Müll, »Der Landkreis«, 6/1966.
4. H.-E. Klotter: »Geordnete Ablagerung von Abfallstoffen«, in Müll- und Abfallbeseitigung«, Erich Schmidt Verlag, Kennzahl 4610 ff.
5. F. Pöpel, K. Shin, M. Ferber: »Vorschläge zur schadlosen Beseitigung und Aufbereitung fester und flüssiger Siedlungsabfälle der Landkreise«, Forschungs- und Entwicklungsinstitut für Industrie und Siedlungswasserwirtschaft sowie Abfallwirtschaft e.V. in Stuttgart.
6. In Vorbereitung: Richtlinien für die Vorarbeiten zur Planung von Abfallbeseitigungsanlagen der Zentralstelle für Abfallbeseitigung beim Bundesgesundheitsamt, Berlin.
7. AKA-Taschenbuch: Arbeitsgemeinschaft für kommunale Abfallwirtschaft (AKA), Baden-Baden 1960, S. 115.