

Traubenkernschrot als Grundlage für wasserlose Klosettanlagen

G. Graefe

Auf einfache Weise können organische Abfälle durch Vergraben beseitigt werden. Mit der Erdbedeckung wird auch eine Geruchsbelästigung vermieden. Unter den Bestandteilen der Erde ist es der Humus, dem die stärkste geruchsbindende Wirkung zuzuschreiben ist. Wenn viele Menschen auf engstem Raum zusammenleben müssen, wie beispielsweise in den Flüchtlingslagern in Indochina, dann können die Abfälle nicht alle vergraben werden, denn der Boden wird dort in erster Linie von den Behausungen in Anspruch genommen und seine Aufnahmefähigkeit für Abfälle wäre auch bald erschöpft. Anstelle von Erdbedeckungen und -gruben sollte man sich der reinen Humussubstanzen bedienen, die vielfältigere Einsätze und weitaus wirksamere Hilfeleistungen ermöglichen.

Der in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts in Indien wirkende englische Wissenschaftler Sir Albert Howard empfahl, die damals in Indien verwendeten Latrineneimer zunächst mit einer 7,5 cm dicken Humusunterlage und vor dem Abtransport mit einer gleich starken Deckschicht aus Humus zu versehen, um unangenehme Gerüche und Fliegen nach Möglichkeit auszuschalten. — Traubenkernschrot, der in diesem Beitrag im Zusammenhang mit der Fäkalienbeseitigung behandelt wird, besitzt keine grundlegend anderen Eigenschaften als sonstige Humusarten; er zeichnet sich aber durch eine höhere Leistungsfähigkeit aus, sowohl hinsichtlich der Geruchsbindung als auch der Fähigkeit, andere organische Substanzen in eine lebhaftere aerobe Rotte überzuführen. Es erwies sich als vorteilhaft, den Traubenkernschrot durch Sieben in drei Fraktionen zu trennen. Der Teil mit Partikelgrößen bis zu 0,5 mm besitzt hervorragende Qualitäten als Pflanzendünger und wurde im Sanitärbereich nicht verwendet. Die mittlere Fraktion mit Korngrößen von 0,5 bis 1,0 mm und die groben Kernbruchstücke mit einem Durchmesser von mehr als 1,0 mm bildeten die Hilfssubstanzen für wasserlose Klosettsysteme.

Der mittlere Kernschrot eignet sich am besten zum oberflächlichen Aufstreuen auf Fäkalien in herkömmlichen Trockenklosetts. Selbst durch eine sehr dünne Streuschicht werden die Fäkalgerüche merklich eingedämmt. Auch die nachfolgende Rotte wird durch die eingebrachten Mikroorganismen aktiviert und in geruchsarme Bahnen gelenkt.

Der grobe Kernschrot eignet sich für die Grundbeschüttung eines Behälters, der Fäkalien und Urin aufnehmen soll. Durch das relativ großräumige Lückensystem zwischen den Kernschrotpartikeln ist ein ausreichender Gasaustausch gewährleistet.

Diese Struktur, die für aerobe Rottebedingungen sorgt, bleibt über lange Zeiträume erhalten, weil die harten Wandbruchstücke der Traubenkerne dem Abbau durch die anhaftenden Mikroorganismen Widerstand leisten. Kommen Fäkalien mit dem Kernschrot in Berührung, so greift das Myzelwachstum auf diesen Nährboden über. Nach ein bis zwei Tagen pflegen die Mikroorganismen als weißgrauer Überzug erkennbar zu werden. Mit der nachfolgenden oberflächlichen Trocknung verbessert sich der Luftzutritt und die Humifizierung greift auch in die inneren Zonen der Fäkalien über.

Die experimentellen Untersuchungen zu den Klosettssystemen mit Traubenkernschrot haben ergeben, daß die Aufnahmebereiche für Urin und Fäkalien möglichst getrennt sein sollten. Im feuchten Bereich entwickeln sich Bakterien, die Ammoniak freisetzen. Die Entwicklung von Pilzen und Aktinomyzeten, die den mikrobiellen Abbau der Fäkalien besorgen, wird durch die erhöhten Feuchtigkeits- und NH_3 -Gehalte behindert.

Die Wasserabteilung des Hygiene-Instituts der Universität Wien hat in ihrem Gutachten¹⁾ vom 10. 11. 1980 festgestellt, daß die in den Kernschrot eingebrachten Zahlen von *Escherichia coli* mit den ansteigenden NH_3 -Konzentrationen drastisch vermindert werden. Diese Ergebnisse wurden mittels Beigaben von synthetischem Harnstoff erzielt. Urin verursacht die gleichen Ammoniak-Freisetzungen und bringt zusätzlich noch phenolische Substanzen ein, denen eine gewisse antiseptische Wirkung zukommen soll.

Die konstruktiven Bemühungen um brauchbare Klosettanlagen erbrachten stets neue Gestaltungsmöglichkeiten; es empfiehlt sich auch, Varianten für die jeweils spezifischen Erfordernisse vorzusehen. Das Gemeinsame aller Vorrichtungen besteht in der Verwendung von Traubenkernschrot. Seine Eigenheit, im Inneren aerobe Bedingungen durch ein luftführendes Lückensystem über lange Zeiträume aufrechtzuerhalten, wurde bereits erwähnt. Beachtlich ist seine Fähigkeit, Gerüche und Fliegenanlockung gleichzeitig zu unterbinden.

Die Wirkungen vom Kernschrot können nur durch die Aktivität der enthaltenen Mikroorganismen verstanden werden. Während des vorangegangenen Prozesses haben die Traubenkerne zunächst gemeinsam mit den Trestern, später gesiebt und gemahlen als Kernschrot verschiedene Rottephasen mit sehr heißen und mittleren Temperaturen durchlaufen. Aus dieser Zeit haften an den Partikeln die Keime und Sporen vorangegangener Mikrobenpopulationen. Das Institut für Biochemische Technologie und Mikrobiologie der Technischen Universität Wien hat im Verlauf der Trester- und Kernschrot-Humifizierung 61 verschiedene Stämme von Bakterien, Aktinomyzeten und Pilzen nachgewiesen. Von diesen sind 39 Stämme mesophil und 22 thermophil. Kernschrot ist somit eine Substanz, mit der eine Vielfalt verschiedener, vor allem auch thermophiler Mikroorganismen eingebracht werden kann.

Alle Kernschrotfraktionen sind Sporenträger. Die oberflächenreichen Wandbruchstücke des mittleren Kernschrotes sind am geeignetsten, um wie Salz unter die Abfälle

¹⁾ Enthalten im Endbericht vom 24. 11. 1980 zum Forschungsauftrag 6792/7-27/80 des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung: Wissenschaftliches Begleitprogramm zum Bioenergiekonverter Horitschon — Studium der Auswirkungen von Traubenkernschrot auf die Vernichtung von Krankheitserregern.

gestreut zu werden. Wenn die allgemeine Umgebungstemperatur nicht allzu niedrig ist, dann gewinnen die wärmeliebenden Mikroorganismen so rasch die Oberhand, daß es nicht so leicht zu einer Massenentwicklung von Fliegenlarven kommen kann.

Seit 1976 wird Traubenkernschrot für wasserlose Klosettanlagen in der Abteilung für Ökosystemforschung eingesetzt. Erst durch Untersuchungen in zwei Flüchtlingslagern in Thailand, die im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung im April 1980 durchgeführt wurden, rückten seuchenhygienische Fragestellungen in den Vordergrund. Durch die praktischen Erfahrungen in dem Lager Khao-I-Dang, in dem zu jenem Zeitpunkt annähernd 130.000 Kambodschaner lebten, wurden wir veranlaßt, unser Augenmerk auch auf die Abfallbeseitigung zu richten.

Für die Lagerbewohner wird nicht in einer Großküche gekocht. Um die Familienstrukturen aufrecht zu erhalten und Beschäftigung zu gewähren, wurden Grundnahrungsmittel ausgeteilt und die Mahlzeiten in den Hütten zubereitet. Die Stellen, an denen gekocht wird, Küchenabfälle und Speisereste anfallen, sowie gelagert werden, verteilen sich somit über das ganze Lager. Fliegen suchen einen Ort nach dem anderen auf. Sie kommen zu den Latrinengräben und finden auch ihre Entwicklungsmöglichkeiten in den Abfällen. Wenn die organischen Reste in Sammelbehältern heiß kompostiert werden, dann ist den Fliegen eine entscheidende Vermehrungschance genommen.

Anfangs eingestreuter Kernschrot ist ein hervorragendes Aktivierungsmittel, um die Startbedingungen für eine heiße Rotte herbeizuführen. Durch die Einmischung alter Kompostanteile unter die frischen Abfälle kann die einmal herangezogene Mikrobenpopulation weitervermehrt werden, ohne daß immer neuer Kernschrot nachgeliefert werden muß. Auf der anderen Seite kann grober und mittlerer Kernschrot in den Klosettanlagen dafür sorgen, daß die Fäkalien ihre Anziehungskraft für die Fliegen verlieren. Die Angehörigen der Fliegenpopulation werden dadurch mit geringerer Wahrscheinlichkeit mit pathogenen Darmbakterien zusammenkommen.

Für die ersten Ausführungen des Kernschrot-Klosetts wurden im April 1980 Bodengruben mit einem Fassungsvermögen von 100 Litern mit grobem Kernschrot gefüllt. Zwei über die Gruben gelegte schmale Bretter dienten als Trittplächen. Der Urin versickerte im vorderen Grubenteil, die Fäkalien wurden im dahinterliegenden Bereich mit trockenem Kernschrot aus der Umgebung bedeckt. Eine kleine Schaufel wurde für diese Aufgaben beigegeben. Vor der ersten Kontrolle wurde das Kernschrot-Klosett im Lager Khao-I-Dang zehn Tage lang von einer vierköpfigen Familie benutzt. Es erhielt von den Benutzern gute Urteile und war völlig geruchsfrei.

Ein zweites Klosett dieser Art zeigte in einem anderen Lager die Schwäche des Grubensystems. Durch die ersten Monsunregengüsse kam Wasser in die Grube. In den vergangenen Monaten wurde deshalb eine kleine Serie von Plastikschalen hergestellt, durch die die Grube über das Bodenniveau gehoben wird. Die Bodenfläche der 50x60 cm großen Schalen geht nach unten in einen Stutzen über, der wasserdicht mit einem 40 cm langen PVC-Rohr verbunden ist. Die Schale wird auf einem spatenbreiten Graben gestellt, das 15 cm weite Rohr ragt dort hinein. Der Graben wird mit einem Erde-Kernschrot-Gemisch zugeschüttet. Röhre und Schale werden mit reinem Kernschrot befüllt. Der Urin verteilt sich in den Kernschrotschichten, er kann in der nach unten

offenen Röhre versickern bzw. verdunsten; der Fäkalbereich bleibt vor den Regenwasserströmen geschützt.

Wenn bisher von Traubenkernschrot die Rede war, dann stets von einem, der die heiße Rotte bereits hinter sich hat. Wenn er in Fraktionen mit verschiedenen Partikelgrößen getrennt wird, so dient dieses der Absonderung der wertvollsten Düngestoffe oder der Trennung in verschiedene Korngrößen, um unterschiedliche physikalische Eigenschaften zu erzielen. Wird ungetrennter Kernschrot für sanitäre Aufgaben herangezogen, so erfüllt er die gleichen Aufgaben, besitzt aber eine etwas geringere Leistungsfähigkeit. Verrotteter Kernschrot ist in erster Linie ein Sporenträger. Solange keine organische Substanz von außen hinzukommt, finden nur minimale Energieumsetzungen statt.

Wird ein unverrotteter Kernschrot verwendet, so bringt er noch den Gehalt von 5-8 % Traubenkernöl mit und ist ein Sporen- und gleichzeitig ein Energieträger. Das in den parasitologischen Untersuchungen verwendete Material (AUER und PICHER 1981) war ein unverrotteter Kernschrot, der durch seine mikrobielle Aktivität Temperaturen im Bereich von 60° C erzeugt hat. Nach diesen positiven Erfahrungen im Labormaßstab, wurde in der Abteilung für Ökosystemforschung ein Rottesilo angefertigt, in dem die Fäkalien auch in größerer Menge durch den unverrotteten Kernschrot erhitzt werden können. Nach dieser Hygienisierung können sie als Dünger in den Boden eingebracht werden, ohne zu einer Hakenwurmverseuchung zu führen.

Literatur:

- AUER, H. und O. PICHER: Untersuchungen über den Einfluß von Traubenkernschrot auf Darmparasiten in menschlichen Fäkalien.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. 3: 59—64
Wien, 1981
- GRAEFE, G.: Energie aus Traubentrestern.
Wirtschaftliche Nutzung eines Abfallproduktes in einem geschlossenen Stoffkreislauf.
Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, Wien 1979, 1-137.
- HOWARD, A.: Mein landwirtschaftliches Testament.
2. Aufl., München 1979, 1-255.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Graefe Gernot

Artikel/Article: [Traubenkernschrot als Grundlage für wasserlose Klosettanlagen 55-58](#)