

# Einsatz technischer Hilfsmittel bei der industriellen Kompostbereitung in der CSSR

Dr. E. BAUMANN\*  
Dr. G. VOGEL, KDT\*\*

In der CSSR werden große Anstrengungen unternommen, um die Stadt- und Siedlungsabfälle nutzbringend zur Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit zu verwenden. Daß dabei schon beachtliche Erfolge erzielt werden konnten, zeigt die Tatsache, daß in etwa 20 Kompostwerken des Landes jährlich etwa 1/2 Mill. t Kompost produziert und an Landwirtschafts- und Gartenbaubetriebe abgegeben werden. Die Nachfrage ist sehr groß und noch nicht zu befriedigen. Die Produktionskapazität der Kompostwerke schwankt zwischen 20 000 und 100 000 t jährlich. Es ist vorgesehen, daß alle Städte mit über 50 000 Einwohnern ein Kompostwerk errichten sollen.

Wohl das modernste Werk zur industriellen Kompostbereitung in der CSSR ist das etwa 12 km von Brno entfernt liegende. Es wurde am 1. Mai 1961 mit einer Produktionskapazität von 75 000 t jährlich in Betrieb genommen und soll nach Aufbau einer neuen Müllsortierungsanlage 100 000 t Kompost jährlich produzieren.

Brno hat etwa 340 000 Einwohner. Täglich fallen rund 107 000 m<sup>3</sup> Abwässer an. In einer 1950 gebauten Kläranlage gelangt der Klärschlamm nach mechanischer Reinigung in eine zweistufige Biogasanlage. Dem Kompostwerk werden aus der 2. Stufe jährlich etwa 2 Millionen m<sup>3</sup> Faulschlamm über eine Rohrleitung zugeführt. Für kurzzeitige Lagerung sind zwei große Zisternen vorhanden. Dieser Faulschlamm ist der Hauptbestandteil der Komposte, er macht 50 % der Ausgangsmasse beim Ansetzen der Mieten aus. Schlamm mit 91,3 % Wasser enthält 4,3 % organische Masse und 4,4 % Asche. Neben diesem Faulschlamm wird noch trockener Schlamm mit 60 bis 70 % Wassergehalt verwendet. Zur Erreichung der geforderten Eigenschaften der fertigen Komposte werden beide Schlammarten gemischt. Weitere Bestandteile der Ausgangsmischung sind:

Stadtmüll sortiert	18 bis 20 %
Lignit (das sind minderwertige Kohlebestandteile)	15 bis 20 %
Schneiderschlamm aus Zuckerfabriken	5 %
Niedermoortorf verschiedene Abfälle, z. B. aus Konservenfabriken, Textilfabriken, Flugasche	7,5 bis 10 %

Der unterschiedliche Gehalt des Stadtmülls an organischen Stoffen wird durch Veränderung des Torfanteils ausgeglichen. So verlangt Wintermüll einen höheren Torfzusatz, im Sommer dagegen ist ein höherer Trockenschlammanteil vorzuziehen.

Die zum Verkauf gelangenden Komposte müssen bestimmte, festgelegte Eigenschaften haben. Laufende Laborkontrollen

\* Institut für Gemüsebau Großbeeren der Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. Th. CEISSLER).

\*\* Institut für Gemüsebau Großbeeren der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. J. REINHOLD).

gewährleisten die Einhaltung der Gehaltswerte und sichern somit dem Verbraucher ein über das ganze Jahr relativ gleichwertiges Produkt.

Nach Angaben des Kompostwerks wird zur Düngung folgende Kompostmenge durchschnittlich empfohlen:

Gemüse	900 dt/ha
Kartoffeln	150 dt/ha
Futterrüben	100 dt/ha
Mais	100 dt/ha

## Technische Einrichtung zur Kompostierung

In der Mitte der gesamten Anlage liegen zwei Bahngleise, auf denen die Waggons mit den festen Abfallstoffen angefahren werden. Zu beiden Seiten sind drei 130 m lange und 8,5 m breite Becken (Betonumwandung, Boden dräniert) angeordnet (Bild 1).

In der Mittelstraße am nächsten gelegenen Becken werden die Ausgangsstoffe schichtweise aufgesetzt. Das Entladen der Waggons erfolgt mit einer Förderbrücke (Bild 2). Die Haufen werden etwa 3,20 m hoch angesetzt. Zwischen die einzelnen Schichten fester Ausgangsstoffe wird Klärschlamm gespritzt. Auch dafür ist eine Maschine vorhanden (Bild 3). Der Klärschlamm wird ihr mit einem Schlauch zugeführt, von einem Kranarm wird er dann über die Haufen verteilt.

Sobald die Mieten fertig angesetzt sind, werden sie mit einer Umsetzmaschine (Bild 4) in das zweite Becken versetzt. Die mit Baggereiern arbeitende Maschine bewältigt 80 m<sup>3</sup> je Stunde, wobei das Material 12mal durchgemischt wird, d. h. nach dem Umsetzen weitgehend homogen ist. Alle Maschinen werden unter Verwendung von Elementen der Baumaschinenindustrie entwickelt. Die Kompostierung im zweiten Becken dauert etwa 25 Tage. Der Verlauf der Kompostierung wird durch Temperaturmessungen kontrolliert. Nach Erreichung von durchschnittlich 50° C in der Mietschicht wird die Kompostierung als beendet angesehen. Der Kompost kann abgegeben werden. Er wird nochmals umgesetzt, und zwar für Abtransport mit der Bahn zurück ins erste Becken und von dort in die Waggons, bei Abfuhr mit LKW in das dritte, äußerste Becken.

Die Produktion von 75 000 t Kompost/Jahr wird von 58 Arbeitskräften (fünf Ingenieuren, vier Verwaltungskräften, 49 Produktionsarbeitern) bewältigt. Dieses Werk ist das erste dieser Art in der CSSR. In diesem Jahr erreicht es seine volle

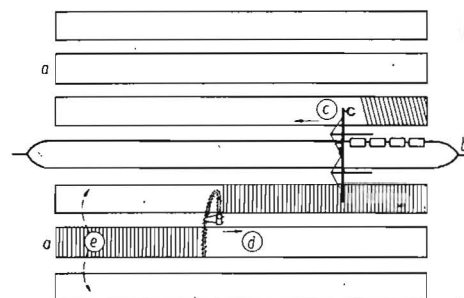


Bild 1 (links)  
Prinzip der industriellen Kompostbereitung im Werk Brno. a Kompostbecken, b Bahngleis, c Ansetzen der Komposte mit Abfällen aus Waggons und Einbringen von Klärschlamm, d Umsetzen des Gemisches zur Verrottung, e Umsetzen des fertigen Kompostes in das Außenbecken zum Abtransport mit LKW bzw. in das Innenbecken zur Abfuhr mit der Bahn

Bild 2 (rechts)  
Ladebrücke zum Entleeren der Waggons und Aufsetzen des Kompostes



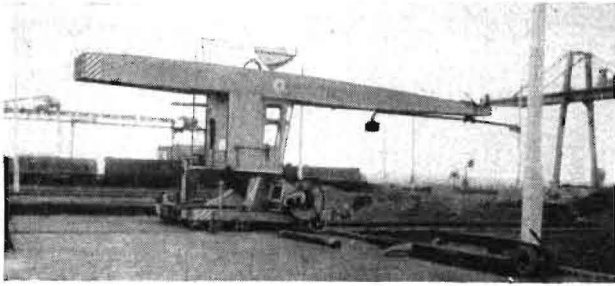
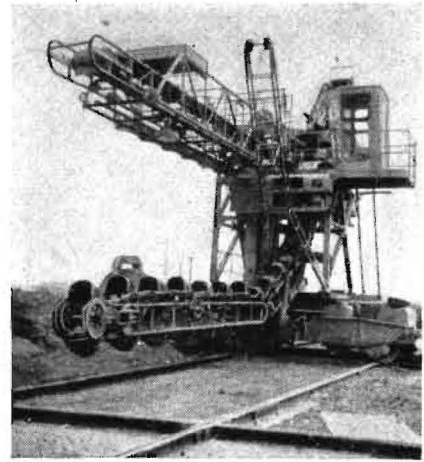


Bild 3 (links)  
Gerät zum Aufbringen  
des Klärschlammes

Bild 4 (rechts)  
Umsetzmaschine



Leistung und wird dann 10 bis 15 % der Abfälle von Brau verarbeiten können.

Die industrielle Kompostherstellung aus Siedlungs- und Industrieabfallstoffen in der CSSR kann uns bei unseren Bemühungen um die Abfallverwertung als Beispiel dienen. Der eingeschlagene technische und organisatorische Weg des Werkes ist aus den Erfahrungen bestehender Einrichtungen, wie z. B. in Jeneč, weiterentwickelt worden. Beachtlich ist die Weiterentwicklung der für die Kompostierung eingesetzten Maschinen, insbesondere deshalb, weil sie nur für Einzel-exemplare bzw. für kleinste Serien erfolgte. Das Verfahren erscheint einfacher und weniger aufwendig als die evtl. auch

bei uns vorgesehene Kompostierung in Kammern. Ferner ist die Höhe der Haufen wesentlich größer als in den bei uns laufenden Betrieben (z. B. Brandenburg). Dadurch ist die Platzausnutzung günstiger. Eine enge Zusammenarbeit mit der CSSR erscheint uns bei der Lösung des Problems der Abfallverwertung unbedingt notwendig.

A 5014

Dr. G. VOGEL, KDT\*,  
Ing. F. FREUDENBERG,  
Schlossermeister F. PANNIER\*\*

## Ergebnisse zur Freilandbodenheizung mit Abwärme im VEB Kraftwerk Zschornowitz

Nachdem sich in Versuchen, über die bereits berichtet wurde [1] [2], zeigte, daß zur Bodenheizung im Freiland auch Wasser mit niedriger Temperatur (25 bis 40° C) vorteilhaft verwendet werden kann, galt es nunmehr in Realisierung der Beschlüsse des 8. Plenums des ZK der SED dieses Verfahren in die Produktion einzuführen und unter den gegebenen praktischen Bedingungen zu erproben. Eine Erprobung dieses Bodenheizverfahrens im Industriebetrieb war besonders deshalb notwendig, weil nicht alle im Zusammenhang mit der Einführung von Bodenheizanlagen offenstehenden Fragen im Institut für Gemüsebau Großbeeren [1] [2] geklärt werden konnten. Das bezieht sich vor allem auf zwei Fragen: Erstens, welchen Einfluß nimmt die Luftverschmutzung, insbesondere die Ablagerung von Flugasche und Schwefel auf Wachstum und Ertrag der Gemüsekulturen und zweitens, ob und in welchem Maße führt das verschmutzte Kühlwasser zu Rohrverstopfungen? Ferner muß noch bestätigt werden, ob auch bei Verwendung von Kühlwasser mit dem vorgeschlagenen Heizsystem das Bodenheizverfahren wirtschaftlich angewendet werden kann. Dabei interessierte der Material- und Kostenaufwand der Bodenheizanlage vor allem aber unter Berücksichtigung der Ausnutzung von örtlichen und betrieblichen Reserven.

### Charakteristik des Wärmekraftwerkes

Das Werkkollektiv erkannte schon sehr früh, daß die Nutzung von Industrieabwärme unter den Bedingungen des Sozialismus eine objektive Notwendigkeit ist und im gemeinsamen Interesse von Industrie und Gartenbau steht [3]. Den Arbeitern des Kraftwerkes, die durch die Direktion in vorbildlicher Weise unterstützt wurden, ist es zu verdanken, daß durch eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft der Bau einer 2000 m<sup>2</sup> großen Bodenheizanlage auf eigene Initiative innerhalb von vier Monaten abgeschlossen werden konnte. Bemerkenswert dabei ist, daß alle anfallenden Arbeiten im NAV durchgeführt wurden (Bild 1). Das Kraftwerk weist als Beispielsanlage unter Berücksichtigung der zu untersuchenden

Fragen sehr günstige Bedingungen auf. Aus den Kondensatoren fallen stündlich etwa 40 000 m<sup>3</sup> warmes Kühlwasser an. Das Wasser erwärmt sich je nach dem Charakter des Kühlprozesses und der Außentemperatur auf etwa 25 bis 35° C. Das warme Wasser wird in Kühltürmen zurückgekühlt. Zur Abführung der Rauchgase sind entsprechend den vorhandenen Kesselanlagen dreizehn 100 bis 120 m hohe Schornsteine vorhanden. Mit den Rauchgasen fallen täglich etwa 200 bis 250 t Flugasche im Umkreis von etwa 2 km zur Erde. In unmittelbarer Nähe des Kraftwerkes wirkt sich das so aus, daß das Bodenheizgelände jährlich mit einer Flugascheschicht von etwa 5 bis 8 cm bedeckt wird. Außerdem ist die Luft relativ stark durch Schwefelgase verunreinigt (etwa 0,45 bis 0,60 cm<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> Luft), da das Bodenheizgelände an eine Anlage der Elektroschmelze grenzt. Das im Kraftwerk verwendete Kühlwasser ist wie in fast allen Dampfkraftwerken stark verunreinigt. Das zur Kondensation des Dampfes benötigte Kühlwasser ist Muldewasser und wird, bevor es in den Kondensator gelangt, geklärt. Über die Zusammensetzung des Wassers gibt Tafel 1 Auskunft.

Tafel 1. Wasseranalyse des für die Bodenheizung im Kraftwerk Zschornowitz verwendeten Kühlwassers

CaO	MgO	Cl	Karbo- nat- härte	Nicht- karbo- nat- härte	Gesamt- härte	pH- Wert	Schwebe- stoffe bei 105 °C
[mg/l]			[°dH]	[°dH]	[°dH]		[mg/l]
141,7	28,7	121	4,62	13,58	18,2	7,2	42,4

Die im Kraftwerk Zschornowitz für eine Freilandbodenheizanlage gegebenen Bedingungen sind demnach in verschiedener Hinsicht schlecht. Für die durchzuführenden Versuche war dies aber günstig, weil unter diesen Bedingungen einige noch offene Fragen geklärt werden konnten.

### Bau der Bodenheizanlage

Für die Bodenheizanlage wurden ausgediente Stahlrohre (Siederohre) aus Kesseln verwendet, die sonst zum größten Teil verschrottet werden. Diese Stahlrohre entsprechen nicht mehr den Sicherheitsvorschriften für Dampferzeugungsan-

\* Institut für Gemüsebau, Großbeeren der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. J. REINHOLD).

\*\* VEB Energieversorgung Halle, Kraftwerk Zschornowitz.