

# TESTEN BIJ VOGTEIER KOMPOST GmbH - NIEDERDORLA - 1996

## Doelstelling

In de loop van het composteringsproces ontstaan geuren in de vorm van emissies, die tot conflicten met de buurt kunnen leiden. Met behulp van bepaalde additieven moet de ontwikkeling van geuren worden verminderd en het rottingsproces worden versneld.

## Testprocedure

De voor compostering gebruikte grondstoffen waren bio-afval (gescheiden ingezameld plaatselijk-organisch huishoudelijk afval) en versnipperd houtafval als constructiemateriaal in een verhouding van 3:1.

Als composteerhulpmiddelen werden gebruikt:

- KANNE fermentgranen (200 ml/m<sup>3</sup>)
- en Penac K (20 g/m<sup>3</sup>) van de firma Plocher

gebruikt met de door de fabrikant aangegeven dosering.

- **KANNE-Fermentgetreide** is een melkzuurgistingsproduct, dikvloeibaar en bevat levende melkzuurbacteriën als werkzame stof. Het is een zuiver biologisch product.
- **Penac K** bestaat uit een met energie geladen kwartspoeder waarop bepaalde informatie is gemoduleerd volgens de specificaties van de fabrikant.

Het bio-afval en het structuurmateriaal werden op 01.08.95 intensief gemengd met een wiellader. Op 08.08.95 werd de grondstof verdeeld, vermengd met de respectieve hulpstoffen en op trapeziumvormige hopen geplaatst. De hopen werden omgescheept naar gelang het composteringsproces. Na ongeveer 12 weken was de compostering zo ver gevorderd dat het materiaal op 40 mm kon worden gezeefd en worden afgezet om verder te composteren.

Het composteringsproces werd gecontroleerd aan de hand van de kerntemperaturen van de testrillen.

De invloed van de composteerhulpmiddelen op de geuremissies werd organoleptisch bepaald met behulp van proefpersonen. Daartoe werden de rillen geopend en werd het compostmateriaal van dichtbij beoordeeld om de invloed van naburige rillen uit te sluiten.

## Resultaten

### *Temperatuurprofiel*

Onmiddellijk na het opzetten van de drie experimentele hopen en het toevoegen van de composteermiddelen schommelde de temperatuur tussen 53 en 56 °C. In de daaropvolgende vijf dagen stegen de temperaturen tot hun respectievelijke maximumwaarden (zie Fig. 1). De snelste temperatuurstijging werd geregistreerd in de variant met KANNE-Fermentgetreide. De variant met Penac K bereikte de maximumtemperatuur op dezelfde dag. De ontwikkeling bij onbehandelde hoop bleef hierbij duidelijk achter.

In de tweede composteringsfase na het omzetten stegen de temperaturen het sterkst in de onbehandelde variant en in de variant met Penac K. De ril met Kanne Brottrunk bleef onder de waarden van de andere twee varianten en de eerste rotfase. Tijdens het daaropvolgende composteringsproces werden de hoogste temperaturen meestal gemeten in de onbehandelde ril.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de toevoeging van composteringsadditieven vooral de afbraak van de gemakkelijk afbreekbare organische bestanddelen versnelt. Aangezien juist de afbraak van deze stoffen en, in nog sterkere mate, het ontstaan van anaërobe zones in de hopen tot geuremissies kunnen leiden, vloeit het positieve effect van de toegevoegde stoffen voort uit de versnelling van het begin van de verrotting en de invloed op de snelle opbouw van een geschikte populatie micro-organismen. Dit blijkt duidelijk uit de stijging van de temperatuur van het onbehandelde ril tijdens de derde rottingsfase, waarin er gewoon meer gemakkelijk afbreekbare organische stoffen aanwezig waren.

In de vierde composteringsfase is ook een verschuiving in het rottingsproces te zien. Hier had het omzetten van de rillen op verschillende tijdstippen kunnen gebeuren.

## **Geurontwikkeling en visuele beoordeling**

### *Variant A (onbehandelde ril)*

Op de derde dag na het opzetten van de testrillen had zich in de controleril nog geen schimmelmycelium ontwikkeld en had het rottende materiaal een zure geur die typisch is voor rottend bioafval. Nog eens twee dagen later, begon het schimmelmycelium zich te ontwikkelen. De zure geur werd minder en er ontwikkelde zich een mufruikende geurcomponent. Dit ging door tijdens de eerste rottingsfase. Pas na de derde composteringsfase kreeg het onbehandelde materiaal een aardachtige geur.

### *Variant B (Kanne Fermentgetreide Flüssig)*

Na slechts drie dagen was de zure geur grotendeels veranderd in een mufte geur. Op hetzelfde moment had zich een schimmel mycelium ontwikkeld. Tegen het einde van de eerste rottingsfase had dit mycelium zich sterk uitgebreid. Na vijf dagen was de mufte tot licht zurige geur veranderd in een mufte aardachtige geur. Na in totaal elf dagen en nog tijdens de eerste rottingsfase overheerste de aardachtige geur. Onaangename geuremissies waren niet langer waarneembaar. Ook in de volgende composteringsfasen werd alleen een aardachtige geur waargenomen, die normaliter typerend is voor rijpe compost.

### *Variant C (Penac K)*

Na drie dagen, begon de zure geur muf te worden. De ril was gedeeltelijk gekoloniseerd met schimmelmycelium. Na nog eens twee dagen had dit mycelium zich goed ontwikkeld en verspreidde het materiaal een zoetige tot mufte geur. Na in totaal een week had het schimmelmycelium onder het rillenoppervlak zich sterk ontwikkeld. die naar de oppervlakte drong naarmate het rottingsproces vorderde. In de loop van de eerste rottingsfase veranderde de geur van het rottend materiaal van muf-zuur-aards naar aards. Op sommige plaatsen kon een thee-achtige geur worden waargenomen.

Toen de compost klaar was om te zeven, ontstond er ook een typisch voor compost herkenbare schimmelgeur.

Na 12 weken was het composteringsproces van alle drie de varianten zover gevorderd dat composteringsgraad 3 was bereikt en gebruik in de landbouw mogelijk was.

### *Conclusie*

Het gebruik van de twee composteerhulpmiddelen versnelde het proces in het begin van het rottingsproces en had een gunstige invloed op de ontwikkeling van de populatie micro-organismen. Dit heeft de geuremissies aanzienlijk verminderd. Beide hulpmiddelen hebben dus tot een positief resultaat geleid. Welk middel uiteindelijk in de respectievelijke composteerinrichting wordt gebruikt, moet worden bepaald door de economische parameters.

Bij een dosering van 200 ml/m<sup>3</sup> en een prijs van ongeveer 1,65 €/l kost de behandeling van één kubieke meter compostgrondstof met een Kanne Fermentgetreide flüssig op dit moment 0,33 €.

De behandeling met Penac K kost ten tijde van de test ca. 0,84 €/m<sup>3</sup> bij een prijs van ca. 42,00 €/kg en een toepassingsdosering van 20 gr/m<sup>3</sup>.

**VOGTEIER KOMPOST GmbH gebruikt inmiddels al 25 jaar Kanne Fermentgetreide flüssig!**

## Bijlage 1

Temperatuurverloop bij compositrillen met en zonder toevoeging van composteermiddelen

| Datum    | Temperatuur |        |             |                          |
|----------|-------------|--------|-------------|--------------------------|
|          | Ril A       | Ril KB | Ril Penac K |                          |
| 08.08.95 | 56,0 °      | 53,0 ° | 55,0 °      | Omgzet                   |
| 09.08.95 | 57,0 °      | 62,3 ° | 60,8 °      |                          |
| 10.08.95 | 65,8 °      | 69,0 ° | 67,5 °      |                          |
| 12.08.95 | 65,7 °      | 72,2 ° | 72,3 °      |                          |
| 15.08.95 | 63,2 °      | 68,5 ° | 70,7 °      |                          |
| 19.08.95 | 52,8 °      | 59,8 ° | 59,3 °      |                          |
| 23.08.95 | 68,5 °      | 63,5 ° | 71,2 °      |                          |
| 28.08.95 | 58,5 °      | 51,5 ° | 51,7 °      | Omgzet                   |
| 06.09.95 | 48,8 °      | 44,8 ° | 40,9 °      |                          |
|          |             |        |             | Omgzet                   |
| 08.09.95 | 77,0 °      | 61,4 ° | 61,5 °      |                          |
| 18.09.95 | 62,2 °      | 55,5 ° | 59,8 °      | Omgzet                   |
|          |             |        |             |                          |
| 23.09.95 | 55,1 °      | 72,9 ° | 71,9 °      | A+B omgezet<br>C omgezet |
| 28.09.95 | 58,8 °      | 44,1 ° | 49,4 °      |                          |
| 06.10.95 | 61,6 °      | 59,0 ° | 60,9 °      |                          |
|          |             |        |             |                          |
| 12.10.95 | 68,0 °      | 66,8 ° | 56,5 °      | Afgezeefd op 40 mm       |
| 14.10.95 | 67,5 °      | 68,8 ° | 72,0 °      |                          |
| 30.10.95 | 56,2 °      | 50,2 ° | 46,2 °      |                          |
|          |             |        |             |                          |
| 05.11.95 | 72,0 °      | 70,0 ° | 72,0 °      |                          |
| 24.11.95 | 53,0 °      | 56,0 ° | 57,0 °      |                          |

## Bijlage 2

| Datum      | Ril A                                          | Ril KB                                                           | Ril Penac K                                                      |
|------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1e fase    |                                                |                                                                  |                                                                  |
| 10.08.95   | zuur, nog geen schimmel                        | muf tot zurig, schimmel duidelijk gevormd                        | zurig tot muf, schimmel gedeeltelijk gevormd                     |
| 12.08.95   | muf, licht zurig, schimmel niet overal gevormd | muf, aards, schimmel sterk ontwikkeld                            | zoetig, licht muf, schimmel goed ontwikkeld                      |
| 15.08.95   | muf, zurig, schimmel licht ontwikkeld          | aards, licht zurig, schimmel aan de oppervlakte sterk ontwikkeld | mf, zurig, aards, schimmel onder de oppervlakte sterk ontwikkeld |
| 2e fase    |                                                |                                                                  |                                                                  |
| 19.08.95   | zwak zoetig, schimmel zwak ontwikkeld          | zwak muf,-aards, schimmel sterk ontwikkeld                       | Thee-achtig, schimmel sterk ontwikkeld                           |
| 3e fase    |                                                |                                                                  |                                                                  |
| 07.09.95   | zwak zoetig, aards, schimmel ontwikkeld        | aards, schimmel goed ontwikkeld                                  | aards, schimmel goed ontwikkeld                                  |
| na 5e fase |                                                |                                                                  |                                                                  |
| 30.10.95   | aards                                          | aards                                                            | aards, aangename schimmel-geur                                   |

## **Resultaten van de tot dusver uitgevoerde proeven met de toepassing van Kanne-Fermentgetreide-flüssig bij de sanering van verontreinigde bodems en slib.**

### ***Experiment 1: Met olie verontreinigde grond***

Bij de sanering van verschillende tankstationnen van de Agrargenossenschaft e.G. Mühlhausen is de verwijdering van met olie en diesel verontreinigde grond meermaals een probleem geweest. De verwijdering werd gepland volgens een procedure van WISSTRANS Göttingen en onder hun leiding uitgevoerd. De noodzakelijke goedkeuringsprocedure is in gang gezet. In de tussentijd werd de verontreinigde grond opgeslagen op een betonnen terrein met een opvangput zonder afvoerkanaal. De toezichthoudende instantie voor het water en de milieu-inspectie hadden hier destijds goedkeuring aan verleend.

Op grond van de eerder bekende en zelf verzamelde bevindingen bij de toepassing van Kanne brottrunk, o.a. als composteringshulpmiddel om de verrotting te versnellen en in de waterbescherming om organische verontreiniging af te breken, kwamen wij op het idee om de werking van dit produkt ook op dergelijke gronden te testen. Daartoe werd ca. 160 m<sup>3</sup> verontreinigde grond vermengd met 40 m<sup>3</sup> structuurmateriaal (versnipperd houtafval), 100 m<sup>3</sup> ruwe compost en 200 l Kanne-Fermentgetreide-flüssig. Na vermenging met compost had de verontreinigde grond een gemiddeld gehalte van 1.318 mg IR-HC/kg grond; de waarden van de afzonderlijke meetpunten varieerden van 100 mg IR-HC/kg tot 28.500 mg IR-HC/kg. Na ongeveer drie weken waren de waarden gedaald tot 540 mg IR-KW/kg. De afbraaksnelheid was nog steeds betrekkelijk laag en een verdunningseffect domineerde. Nog eens zes weken later, na omzetten, bedroeg het IR-HC-gehalte slechts 38 mg/kg, waarbij de rest vermoedelijk door microbiële afbraak was geëlimineerd. Aldus werd een afbraakpercentage van 97% bereikt. De typische dieselgeur, die aanvankelijk in de onmiddellijke omgeving van de ril kon worden waargenomen, was in de loop van de eerste drie weken verdwenen.

### ***Experiment 2: Met olie verontreinigde slib***

Op basis van bovenstaande succesvolle test werd een laboratoriumtest uitgevoerd met olieverontreinigd slib. Daartoe hebben wij 750 ml maalslib gemengd met 750 ml structuurrijke compost en 50 ml Kanne-Fermentgetreide-flüssig en dit mengsel gedurende 8 dagen in een broeibak bij ongeveer 50 graden C. laten broeien. Het materiaal werd dagelijks bevochtigd en gemengd. Na de eerste acht dagen hebben we nog eens 750 ml compost en 50 ml Kanne-Fermentgetreide-flüssig toegevoegd en nog eens 3 weken bij ca. 40 graden C. laten broeien. Het oliegehalte van het maalslib bedroeg aanvankelijk 320 mg IR-CH/kg; na de eerste 8 dagen was het gedaald tot 61 mg/kg en aan het eind van het experiment werd 37 mg IR-CH/kg gemeten.

De geur van een speciaal schoonmaakmiddel was al na een paar dagen verdwenen.

**Na deze positieve ervaringen met de behandeling van met olie en diesel verontreinigde uitgegraven grond van benzinestations met Kanne-fermentgraanvloeistof, werden kleinschalige proeven uitgevoerd met versnipperde spoorbielzen en puin van wegen, alsmede met uitgegraven grond die verontreinigd was met pesticiden.**

### ***Experiment 3: Spoorbielzen***

De met houtbeschermingsmiddelen behandelde spoorbielzen werden versnipperd en vermengd met compost in een volumeverhouding van 1:1 of 2:1, en in het geval van 2 varianten werd Kanne-fermentgetreide-flüssig toegevoegd. Van de mengsels (zonder Fermentgetreide) werden monsters genomen, waaruit het begingehalte aan schadelijke stoffen werd bepaald. De experimentele batches werden bevochtigd en in een droogkast geplaatst. De temperatuur werd gedurende een periode van ongeveer 7 weken constant op 60 graden C ingesteld. Het materiaal werd vochtig gehouden door het dagelijks te besproeien. Het oorspronkelijke gehalte aan PAK's (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) lag in een voor dit materiaal typisch bereik. Door het composteringsproces werd na ongeveer zeven weken een vermindering met ongeveer 93% bereikt. De toevoeging van Fermentgetreide-flüssigmaakte zelfs de afbraak van ca. 97% van de PAK's mogelijk. Deze afbraaksnelheid werd ook bereikt bij een hoger aandeel verontreinigd materiaal. De resultaten moeten aanknopingspunten bieden voor verder onderzoek, want hier tekent zich een kosteneffectieve variant af voor de behandeling van met PAK verontreinigde materialen.

#### ***Experiment 4: Wegenpuin***

Het wegenpuin werd behandeld in verschillende korrelgroottes. Een deel van het materiaal is slechts grof vergruisd (korrelgrootte tussen 15 mm en 40 mm). Het materiaal werd vervolgens gemengd met compost in een verhouding van ongeveer 1:2 met toevoeging van Kanne-Fermentgetreide-flüssig. De behandeling in de droogkast vond plaats onder dezelfde omstandigheden als bij experiment 1. Het begingehalte aan PAK's in beide mengsels was 17,5 mg/kg. In het geval van grof wegenpuin kon in de loop van ongeveer zeven weken slechts een lagere afbraaksnelheid worden bereikt, omdat de micro-organismen slechts een klein oppervlak vinden om hun werk te doen. Bovendien kan de inhomogeniteit van het materiaal de resultaten aanzienlijk vervalsen.

Het meer fijn gemalen materiaal daarentegen wordt veel beter door de micro-organismen bestreden en vertoont een duidelijke vermindering van het PAK-gehalte. De toevoeging van Kanne-Fermentgetreide-flüssig kan dit proces extra stimuleren. Niettemin werd een afbraakpercentage van 82% bereikt en bleef hierbij duidelijke onder B-waarde van de "Nederlandse Lijst" (een in Nederland opgestelde lijst van grens- en richtwaarden voor het gehalte aan verontreinigende stoffen in de bodem, die dient als hulpmiddel bij de besluitvorming inzake de beoordeling van bodemverontreiniging).

#### ***Experiment 5: Gewasbeschermingsmiddelen/pesticiden***

Met bestrijdingsmiddelen verontreinigde grond werd gemengd met compost in een verhouding van 1:2, met toevoeging van Kanne-Fermentgetreide-flüssig, begin april in een kleine ril opgezet en afgedekt met folie. Na ongeveer negen maanden werd het materiaal overgebracht en geanalyseerd op de resterende inhoud van pesticiden.

- Het gehalte aan simazin bleef onveranderd, het experiment zou moeten worden herhaald onder betere omstandigheden voor de micro-organismen.
- Lindaan was na negen maanden niet meer aantoonbaar in de behandelde grond.
- bij Isoproturon kon ongeveer een derde van de residuen worden afgebroken.

Ook hier zijn er duidelijke aanknopingspunten voor verder onderzoek.

#### ***Experiment 5: Fenolhoudend water***

In een laboratoriumexperiment werd Kanne-Fermentgetreide-flüssig toegevoegd aan water dat fenol bevatte en belucht. In de vergelijkingsvariant werd het fenolhoudende water alleen belucht. Reeds in de eerste dagen na aanvang van de behandeling begon een duidelijke afbraak van het fenol in de variant met Kanne. Op hetzelfde moment werd de vloeistof duidelijk helderder.

De werkingswijze van Kanne Brottrunk, de tussenproducten die ontstaan en de residuen die worden geproduceerd, moeten door middel van wetenschappelijke studies nader worden onderzocht.