

Hygienische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Biofiltern in Haushalts-Abfallsammelgefäßen



Institut für Hygiene

Priv.-Doz.Dr. Werner Mathys

Münster

Februar 1998

1. Vorbemerkungen und Ziel der Untersuchung

Die Entsorgung von mehr als 40 Millionen Tonnen Hausmüll in der Bundesrepublik ist mit so erheblichen Kosten und Problemen verbunden, daß alle sinnvollen Maßnahmen zur Reduzierung und zur getrennten Erfassung verschiedener Müllqualitäten zu begrüßen sind. Bei der separaten Sammlung kompostierbarer Abfälle („Biomüll“) müssen aber - wie beim Restmüll und dem Dualen System - die durch die spezifische Eigenart dieser Abfallart entstehenden Probleme adäquat berücksichtigt werden, damit nicht durch eine fehlende Akzeptanz der getrennten Abfallsammlung in der Bevölkerung die eingeleiteten Aktionen wirkungslos werden.

Die gute biologische Abbaubarkeit des Biomülls sowie die Entsorgung auch geruchsintensiver Lebensmittelreste können erhebliche Geruchsemissionen verursachen, die - u.U. kombiniert mit einer starken Maden- und Fliegenentwicklung im Sommer - beim Bürger zu Ekelgefühlen führen und häufig erheblichen Widerstand gegen die Benutzung einer Biotonne produzieren. Es ist deshalb bei der getrennten Abfallsammlung besonders wichtig, durch technische Maßnahmen und spezielle Entsorgungsgefäße die Benutzung für den Bürger akzeptabel zu gestalten.

Darüberhinaus stellt Biomüll wie Kompost ein Eldorado für den Mikrobiologen dar. Kompost und Biomüll sind Lebensräume für verschiedenste Bakterien und Pilze. Bei der getrennten Sammlung im Haushalt ist es deshalb besonders wichtig, nicht neue Streuquellen für einen Eintrag von Pilzsporen in das häusliche Umfeld zu schaffen.

Ziel dieser Untersuchung ist es deshalb, innerhalb einer kontrollierten Studie die Effizienz von Biofiltern System Biologic (Hersteller BASF-Compo) in Hinblick auf Geruchsreduktion und Pilzsporemission bei haushaltsüblichen Abfallsammelgefäßen mit und ohne Biofiltereinsatz zu analysieren.

2. Vorgehensweise

1. Versuchsreihe

8 Müllsammelgefäße wurden am 12.11.1997 gleichmäßig mit einem definiertem Gemisch aus Essensresten und Gerüststoffen befüllt (Bild 1). Die Füllung wurde so gewählt, daß durch Fäulnisprozesse mit maximalen Geruchsemissionen aus den Tonnen zu rechnen war. Am 21.11.1998 erfolgte eine weitere Beschickung der Gefäße mit Hundefutter, um die Geruchsemissionen noch zu verstärken.



Bild 1: Füllung der Sammelgefäße am 12.11.97

Je 4 der befüllten Sammelgefäße mit Biofilter und ohne Biofiltereinsatz wurden in eine herkömmliche 120 l Mülltonne („Umtonne“) gestellt (siehe Bild 2 und 3) und bei einer konstanten Temperatur von 24°C gelagert. Innerhalb der Umtonnen wurden täglich die Geruchsemissionen durch 3 Personen bonifiziert und dokumentiert.

Nach jeder Beurteilung der Geruchsemissionen wurden die Umtonnen 18 h von unten mit Luft durchspült, um konstante Ausgangsbedingungen für die nächste Messung zu schaffen. 4 Stunden vor der Geruchsbonifizierung bzw. der Messung der Pilzsporen wurde die Luftdurchspülung unterbrochen.

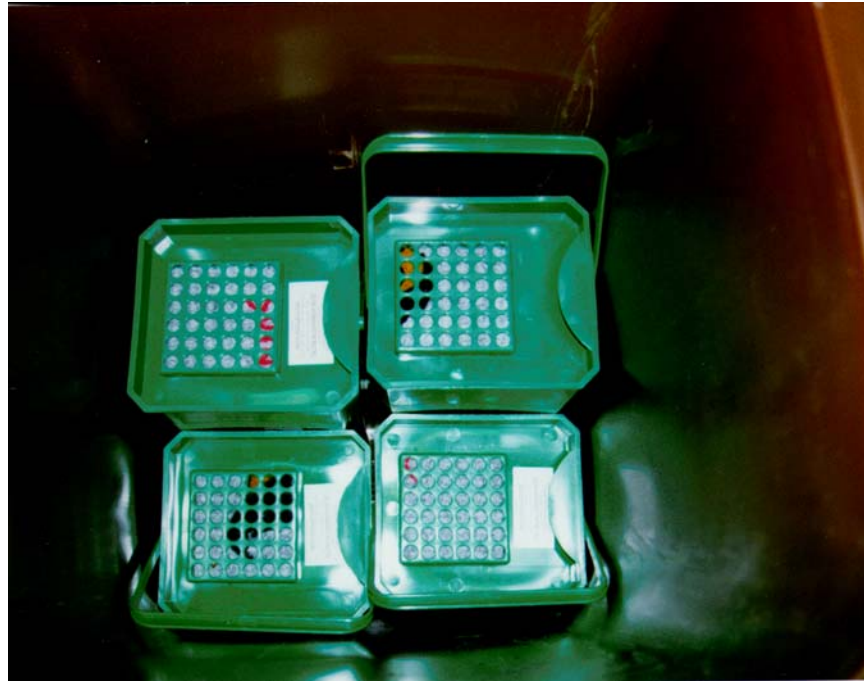


Bild 2: Gefäße ohne Biofilter in Umtonne



Bild 3: Gefäße mit Biofilter in Umtonne

Die Messung der Pilzsporenemission erfolgte mit einem Schlitzsammler DEHA Impaktor FH 2 innerhalb der Umtonnen (Bild 4) bei geschlossenem Deckel. Vor der Messung wurden die Tonnen dreimal aus 5 cm Höhe auf den Boden gestoßen, um eine mechanische Freisetzung von Pilzsporen zu provozieren, wie sie beim normalen Hantieren mit dem Mülleimer praktisch unvermeidbar ist.



Bild 4: Meßanordnung für die Messung von Pilzsporen

2. Versuchsreihe

Am 4.12.1997 wurden alle Tonnen entleert und gesäubert und mit Biomüll Neubefüllt. Im Gegensatz zur Erstbefüllung enthielt der Biomüll vorwiegend Reste von Gemüse, Kartoffelschalen, Schalen von Zitrusfrüchten sowie Brotreste (Zugabe am 11.12.97), um eine maximale Pilzsporenproduktion zu erreichen. Alle anderen Versuchsbedingungen entsprachen der ersten Meßserie.



Bild 5: Neubefüllung am 4.12.97



Bild 6: Zustand des Biomülls am 11.12.97 vor Zugabe von Brot

3. Ergebnisse

3.1. Geruchsemissionen

Die Geruchsemissionen in der Umtonne wurden nach folgendem Schema bonifiziert:

0 = KEIN GERUCH

1= SCHWACHER GERUCH

2 = DEUTLICHER GERUCH

3 = STARKER GERUCH

4= STARKER, UNANGENEHMER GERUCH

5= SEHR STARKER, UNANGENEHMER GERUCH

6 = SEHR STARKER, EKELERREGENDER, UNERTRÄGLICHER GERUCH

Berücksichtigt wurde dabei jeweils der Mittelwert der Klassifizierung durch die Probanden.

Ergebnisse der 1. Meßserie

<i>Tabelle 1: Klassifizierung der Geruchsentwicklung von Biomüll mit Essensresten in Haushaltssammelgefäßen (Umtonnenversuch)</i>			
Tag nach Befüllung	ohne Filtereinsatz	mit Biofiltereinsatz	Bemerkungen
0	1	0	1. Befüllung
1	1-2	0	
2	2	0	
3	4	0	
4	4-5	0	
5	4-5	0	
6	5	0	
7	6	0	
8	6	0	Zugabe von Hundefutter
10	6	2 (erdiger Geruch)	
14	6, unerträglich	2-3 (erdiger Geruch)	
21	6, unerträglich	2-3 (erdiger Geruch)	

Ergebnisse der 2. Meßserie

<i>Tabelle 2: Klassifizierung der Geruchsentwicklung von Biomüll ohne Essensreste in Haushaltssammelgefäßen (Umtonnenversuch)</i>			
Tag nach Befüllung	ohne Filtereinsatz	mit Biofiltereinsatz	Bemerkungen
0	1	0	Befüllung
1	1-2	0	
2	2	0	
3	4	0	
4	4	0	
5	4	0	
6	4	0	
7	5	0	Zugabe von Brot
10	4	0	
14	5	1	

Insbesondere in der ersten Meßserie (Essensreste, Hundefutter) entwickelte sich in den Abfallgefäßen nach wenigen Tagen ein unerträglicher Geruch, der schon außerhalb der Umtonne (ohne Filterelemente) wahrnehmbar war.

Bei den Gefäßen mit Biofilter trat selbst nach längerer Standzeit kein unangenehmer Geruch auf. Erst zum Ende der Meßserie (nach ca. 14 Tagen Standzeit) war auch bei den Biofiltergefäßen ein deutlicher Geruch festzustellen, der aber von den Probanden nicht als unangenehm empfunden wurde („erdiger Geruch“).

Die Ergebnisse konnten in der 2. Meßserie bestätigt werden. Da Essensreste im Biomüll fehlten, war die Geruchsentwicklung insgesamt schwächer. Die Biofilterdeckel verhinderten auch bei dieser Versuchsserie vollständig Geruchsemissionen aus den Gefäßen.

3.2 Messung der Pilzsporenentwicklung

1. Meßserie

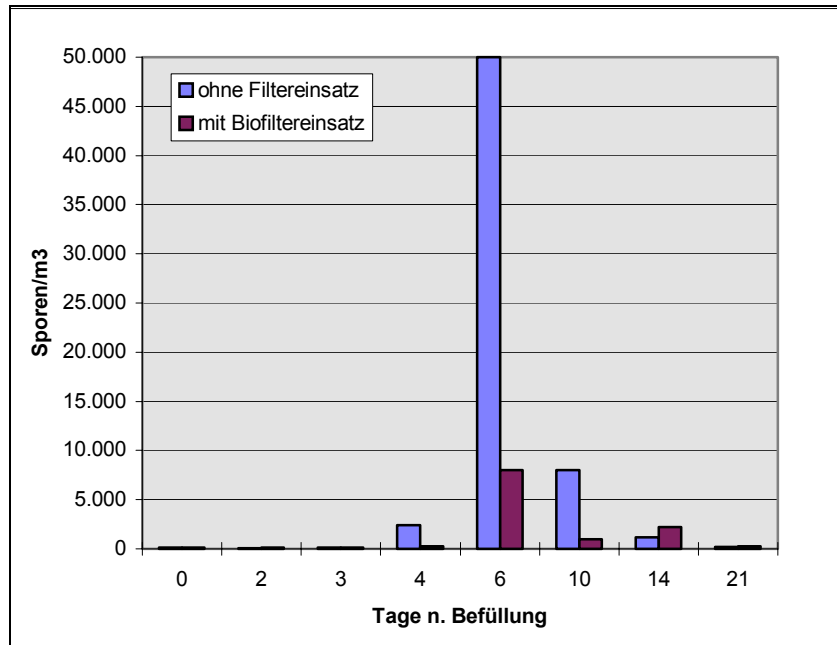


Abbildung 1: Pilzsporenemissionen aus Abfallsammelgefäßen nach Bewegung

2. Meßserie

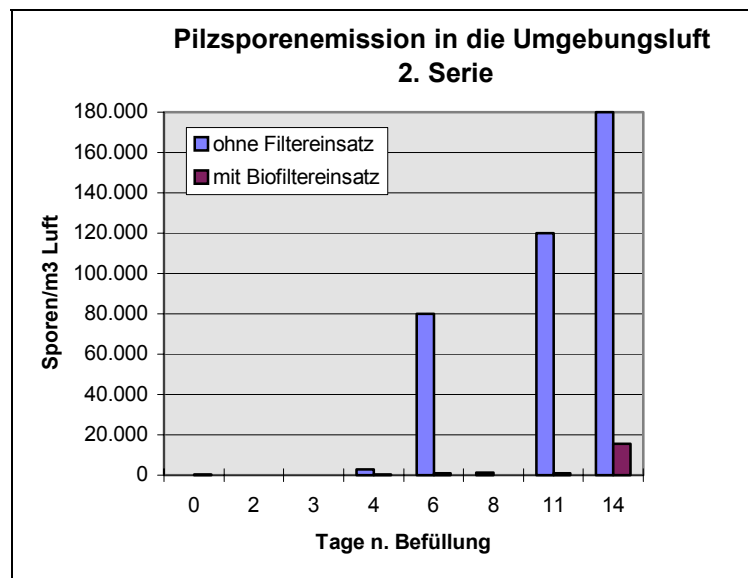


Abbildung 2: Pilzsporenemissionen aus Abfallsammelgefäßen nach Bewegung

Bei beiden Versuchsreihen traten deutliche Unterschiede zwischen der Pilzsporentwicklung bei Gefäßen mit und ohne Biofilterdeckel auf. Bei den Gefäßen ohne Biofilterdeckel gelangten erheblich mehr Pilzsporen in die Umgebungsluft als bei den Gefäßen mit Biofilterdeckel. Besonders auffällig wird dieses bei den Proben, bei denen die Tonnen vorher bewegt wurden, so daß Pilzsporen freigesetzt werden konnten. Die Pilzentwicklung in den Gefäßen mit Biofilterdeckel erfolgte ca. 1-2 Tage später als in den Normalgefäßen. Die Effizienz der Rückhaltung von Pilzsporen scheint bei der 2. Meßserie größer zu sein als bei der ersten, u.U. ein Hinweis darauf, daß die volle Aktivität des Biofilters erst nach einer gewissen Einlaufphase erreicht wird.

4. Zusammenfassende Bewertung

Selbst bei extrem geruchsaktiven Materialien verhindert der Biofilterdeckel Geruchsemissionen aus den Tonnen (Abbildung 3). Auch bei mehrtägiger Lagerung von Biomüll in den Tonnen behält der Filter seine Wirksamkeit. Dies führt zu einem gesteigerten „Entsorgungskomfort“, da der Biomüll nicht mehr jeden Tag aus dem Haushalt entsorgt werden muß.

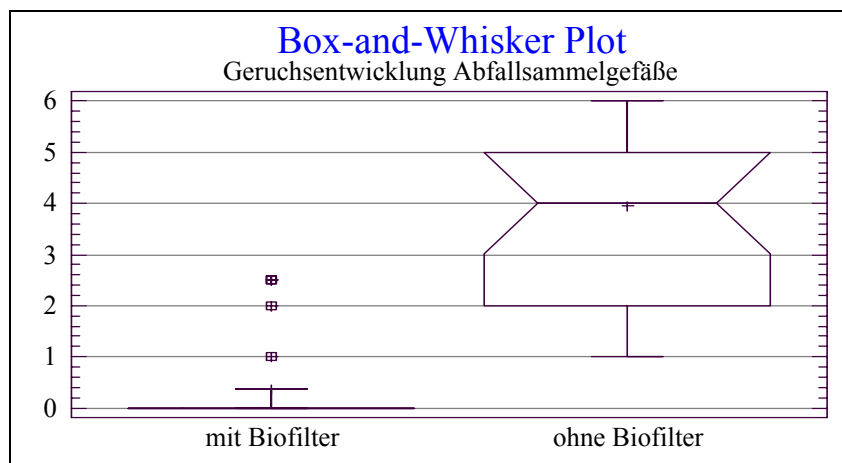


Abbildung 3: Geruchsemissionen (bonifiziert in Klassen 0-6) aus Biomüll-Sammelgefäßen mit und ohne Biofilterdeckel

Ein weiterer Vorteil der Gefäße mit Biofilterdeckel besteht in einer deutlichen Zurückhaltung von Pilzsporen (Abbildung 4). Selbst bei Erschütterungen, die zwangsläufig zu einer Pilzsporenfreisetzung aus dem Biomüll führen, treten erheblich weniger Pilzsporen in die Umgebungsluft über als bei herkömmlichen Sammelgefäßen.

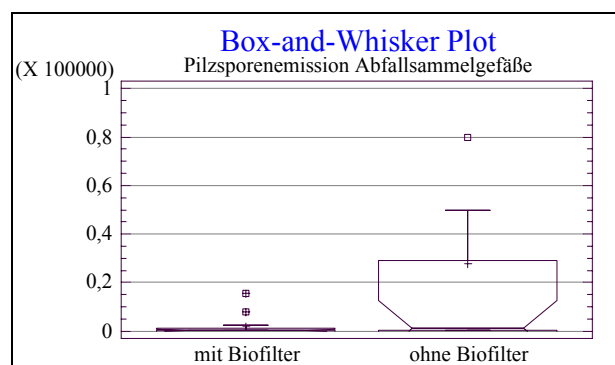


Abbildung 4: Pilzsporenemissionen (Zusammenfassung aller Werte) aus Biomüll-Sammelgefäßen mit und ohne Biofilterdeckel (Angaben in Sporen x 100.000/m³)

Der Ersatz herkömmlicher Deckelsysteme durch Gefäßdeckel mit Biofiltereinsatz verbessert somit entscheidend die hygienische Qualität und den Komfort bei der getrennten Sammlung von Bioabfällen im Haushalt.