

# Texte 15/2004

Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Forschungsbericht 363 01 049  
UBA-FB 000610

## Neubewertung von Kompostqualitäten

von

**Dr. Jürgen Reinhold**

Bioplan, Dr. Reinhold und Dr. Müller GmbH

### Kurzfassung (Zusammenfassung) des Berichtsinhaltes

Die Ergebnisse der Kompostuntersuchungen der Jahre 1998 bis 2002 wurden für 376 Bioabfallbehandlungsanlagen einer umfangreichen statistischen Auswertung unterzogen. Dabei wurden bezogen auf das Jahr 2002 für ausgewählte Parameter bundesweit folgende mittlere Gehalte festgestellt und mit Angaben der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. zum Jahr 1997, also zum Stand vor Einführung der Bioabfallverordnung, verglichen:

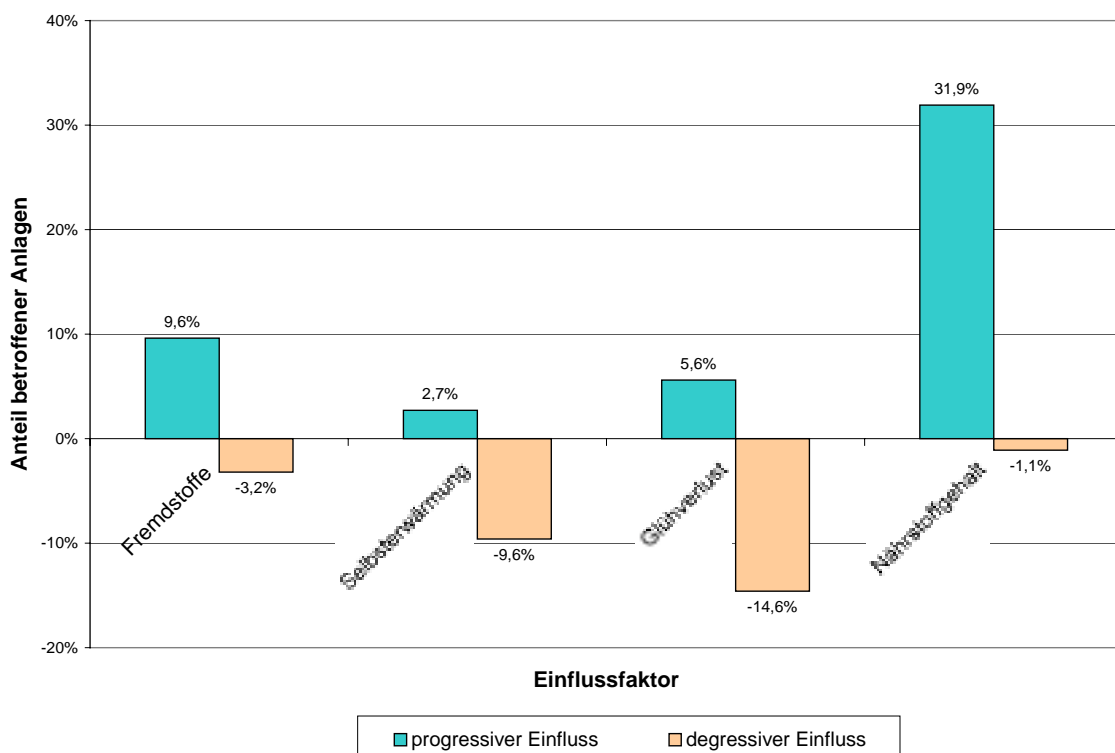
| Parameter                          | Maß-<br>Einheit                    | Mittelwert<br>1997 | 2002       |       |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------|-------|
|                                    |                                    |                    | Mittelwert | %     |
| Glühverlust (organische Substanz)  | % TS                               | 36,6               | 37,3       | 101,9 |
| basisch wirksame Bestandteile      | CaO % TS                           | 4,46               | 4,79       | 107,4 |
| Stickstoff, gesamt                 | N % TS                             | 1,36               | 1,52       | 111,8 |
| Phosphat, gesamt                   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % TS | 0,70               | 0,83       | 118,6 |
| Kaliumoxid, gesamt                 | K <sub>2</sub> O % TS              | 1,13               | 1,26       | 111,5 |
| Magnesiumoxid, gesamt              | MgO % TS                           | 0,82               | 0,84       | 102,4 |
| keimfähige Samen und Pflanzenteile | St./l                              | 0,08               | 0,08       | 100,0 |
| Salmonellen                        |                                    |                    | 0,00       |       |
| Fremdstoffe > 2mm (gesamt)         | % TS                               | 0,15               | 0,20       | 133,3 |
| Steine > 5mm                       | % TS                               | 1,78               | 1,74       | 97,8  |
| Blei                               | mg/kg TS                           | 56,6               | 46,4       | 82,0  |

|             |          |       |       |       |
|-------------|----------|-------|-------|-------|
| Cadmium     | mg/kg TS | 0,532 | 0,474 | 89,1  |
| Chrom       | mg/kg TS | 24,7  | 25,3  | 102,4 |
| Kupfer      | mg/kg TS | 48,7  | 57,7  | 118,4 |
| Nickel      | mg/kg TS | 16,1  | 16,3  | 101,2 |
| Quecksilber | mg/kg TS | 0,177 | 0,156 | 88,1  |
| Zink        | mg/kg TS | 196,2 | 203,7 | 103,8 |

Die Schwermetallkonzentrationen wurden in Abhängigkeit von den Parametern Fremdstoffgehalt, organische Substanz, Rottegrad (Selbsterwärmbarekeit) und Summe der Nährstoffgehalte betrachtet. Dabei wurden folgende Zusammenhänge gefunden (siehe Grafik nächste Seite):

Es wurde in progressiven Einfluss (Zunahme der Schwermetallkonzentration) und degressiven Einfluss (Abnahme der Schwermetallkonzentration) unterschieden. Den stärksten progressiven Einfluss üben die Nährstoffgehalte aus. Höhere Gehalte an organischer Substanz (Glühverluste) sind am häufigsten mit abnehmenden Schwermetallkonzentrationen verbunden.

Durch statistisch Auswertungen wurden Erwartungsbereiche für die oben genannten Mittelwerte und die zugehörigen Einzelmesswerte abgeleitet. Auf der Grundlage dieser Auswertungen können Validierungswerte für Anlagenmittelwerte und für Einzelmesswerte abgeleitet werden, deren Einhaltung durch die Bioabfallkompostierungsanlagen sicher gewährleistet werden kann.



Die Ergebnisse dieser Gewährleistungsgrenzenableitung sind nachstehend zusammengestellt.

| Schwermetall                       | Maß-Einheit | Gewährleistungsgrenzen für |                 |
|------------------------------------|-------------|----------------------------|-----------------|
|                                    |             | Anlagenmittelwerte         | Einzelmesswerte |
| keimfähige Samen und Pflanzenteile | St./l       | 1                          | 6               |
| Salmonellen                        |             | 0,1*                       | 1               |
| Fremdstoffe > 2mm                  | TS-%        | 0,6                        | 1,7             |
| Blei                               | mg/kg TS    | 120                        | 190             |
| Cadmium                            | mg/kg TS    | 1,1                        | 1,8             |
| Chrom                              | mg/kg TS    | 70                         | 100             |
| Kupfer                             | mg/kg TS    | 110                        | 180             |
| Nickel                             | mg/kg TS    | 60                         | 80              |
| Quecksilber                        | mg/kg TS    | 0,5                        | 1,1             |
| Zink                               | mg/kg TS    | 380                        | 530             |

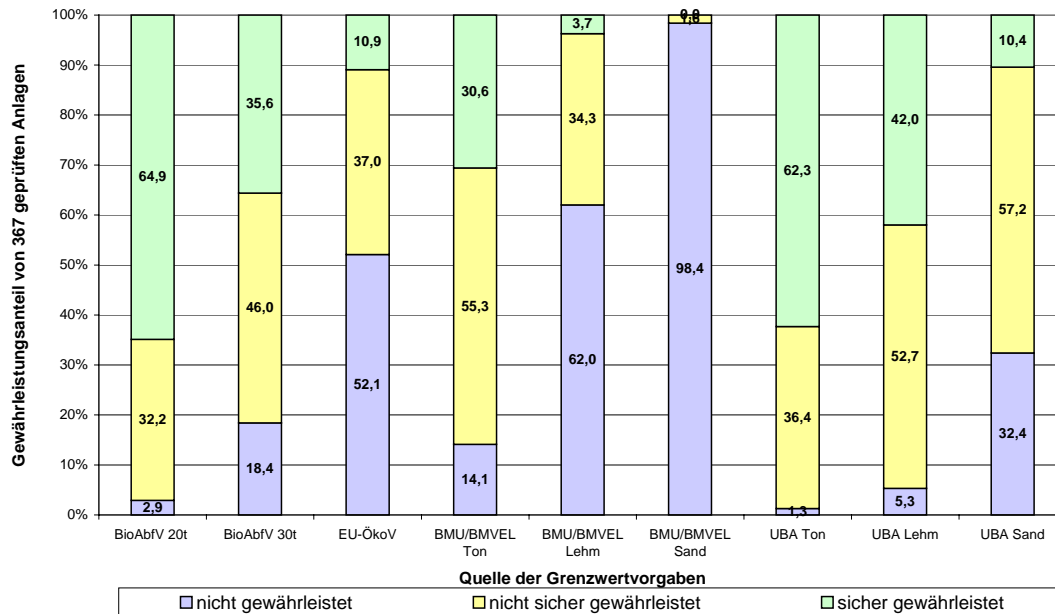
\* - bzw. maximal jede 10. Probe positiv

Die oben genannten Gewährleistungs- bzw. Validierungsgrenzen sind geeignet, Grenzwertvorschläge für diese Parameter hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit durch die Kompostanlagen zu bewerten. Diese Werte stellen den aktuellen Sachstand dar. Es wird zur Zeit davon ausgegangen, dass diese Werte nicht ohne weiteres absenkbar sind, da Reduktionspotentiale ausgeschöpft scheinen. Die vor allem bei Kupfer steigenden Gehalte bedürfen einer weiteren Prüfung.

Eine Reihe von geltenden Grenzwerten und derzeit zur Diskussion gestellten Grenzwertvorschlägen wurden anhand der statistischen Datenauswertungen von Kompostuntersuchungsergebnissen aus 376 RAL-fremdüberwachten Bioabfallkompostierungsanlagen auf die Gewährleistung der Grenzwerteinhaltung geprüft (sicher, nicht sicher oder nicht gewährleistet). Nachfolgende Verordnungen bzw. Konzeptionen wurden einbezogen:

- Bioabfallverordnung für zwei Aufwandmengen
- EU-Öko-Landbau-Verordnung 2092/91
- BMU / BMVEL – Konzept für die Ton-, Lehm- und Sandboden (Juni 2002)
- Überarbeitetes UBA – Konzept für die Ton-, Lehm- und Sandboden (Dezember 2002)

Ein Vergleich der Ergebnisse von Gewährleistungsprüfungen zur Einhaltung der Gesamtheit der geprüften Grenzwertvorgaben durch Anlagenmittelwerte ist nachfolgend grafisch dargestellt (die Aussage gilt nicht für Einzelmesswertbewertungssysteme, da hier der Untersuchungsfehler zusätzlich eine erhebliche Bedeutung hat).



Entscheidend für die Aussage zur Einhaltung von Grenzwertszenarien ist der als sicher gewährleistet gekennzeichnete Bereich. Nicht sicher die Einhaltung von Grenzwerten gewährleistende Bioabfallbehandlungsanlagen bedürfen hinsichtlich ihres Qualitätsmanagements und ihrer Fremdüberwachung besonderer Aufmerksamkeit.

Durch die Abbildung wird deutlich, dass die geprüften Grenzwertvorschläge aus dem Konzept von BMU und BMVEL dazu führen (insbesondere bei den Kategorien Sand-/Lehmböden), dass der überwiegende Teil der Anlagen die Qualitätsanforderungen für die stoffliche Verwertung nicht erreicht. Lediglich für Tonböden, die jedoch in Deutschland wenig verbreitet sind, würde sich eine theoretische Chance für den fallweisen Einsatz von Bioabfallkomposten ergeben.

Die Grenzwertgewährleistungsprüfungen für die Bioabfallanwendung auf Lehmböden fallen schlechter aus, als sie sich aus den sehr stringenten Anforderungen des ökologischen Landbaus herleiten lassen.