



**BGK**

# Fremdstoffanalyse von Biogut

Bericht zum BGK-Workshop ‚Sortenreinheit von Bioabfällen‘  
am 20.12.2022 in Westheim





## Impressum

### Herausgeber

BGK – Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., David Wilken (v.i.S.d.P.)

### Bearbeitung

Dr. Bertram Kehres (BGK)

Maria Thelen-Jüngling (BGK)

### Anschrift

Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

Von-der-Wettern-Straße 25, 51149 Köln-Gremberghoven

Tel.: 02203-35837-0, Fax: 02203 25837-12

Email: [info@kompost.de](mailto:info@kompost.de), Internet: [www.kompost.de](http://www.kompost.de)

### Datum

01.03.2023



**BGK**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Untersuchte Charge</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Sichtkontrolle</b>	<b>5</b>
<b>54.</b>	<b>Bonitur</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Chargenanalyse</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung und Schlussfolgerungen</b>	<b>19</b>
<b>Anhang 1</b>	<b>Bilder der in SPE 1 und SPE 2 aussortierten Fraktionen von Fremdstoffen</b>	<b>22</b>

## 1 Einleitung

Die Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) hat zum Thema ‚Sortenreinheit von Biogut‘ insgesamt vier Methoden veröffentlicht, mit denen Fremdstoffe in festen Bioabfällen bzw. die Sortenreinheit von Biogut (Biotonneninhalten) bewertet werden können. Die Methoden haben unterschiedliche Ansatzpunkte und Zweckbestimmungen.

- Die Gebietsanalyse bezieht sich auf ein Entsorgungsgebiet. Von den zur Entsorgung bereitgestellten Bioabfällen aus Haushaltungen wird vor der Abfuhr eine repräsentative Anzahl an Biotonnen erfasst und die Inhalte auf Verunreinigungen mit Fremdstoffen hin untersucht. Die Fremdstoffe werden händisch ausgelesen. Als Ergebnis steht eine Aussage über die Sortenreinheit der Bioabfälle im betreffenden Entsorgungsgebiet.
- Die Chargenanalyse bezieht sich dagegen auf eine einzelne Charge, d.h. auf eine Wagenladung eingesammelten Bioabfalls, der zur weiteren Behandlung bei einer Kompostierungs- oder Vergärungsanlage angeliefert wird. Im Ergebnis wird nach Auslese der Fremdstoffe aus einer repräsentativen Probe des Materials eine Aussage über die Sortenreinheit der Charge getroffen.
- Ebenfalls auf einzelne Chargen bzw. Wagenladungen von angelieferten Bioabfällen beziehen sich die Methoden der Sichtkontrolle sowie der Bonitur.

Zur praktischen Anwendung der BGK-Methoden hat die BGK zusammen mit den Mitveranstaltern Gütegemeinschaft Kompost Süd (GKRS) und BEM Umweltservice am 20.12.2022 in Westheim das Praxisseminar ‚Sortenreinheit von Biogut‘ durchgeführt.

Teilnehmende des Praxisseminares waren Mitarbeitende von Bioabfallbehandlungsanlagen aus den Reihen der Gütezeichennehmenden der BGK.

Das Praxisseminar beinhaltete die praktische Durchführung derjenigen Methoden, die sich auf die Untersuchung einzelner Chargen beziehen, d.h. die Sichtkontrolle, die Bonitur und die Chargenanalyse.

## 2 Untersuchte Charge

Bei der untersuchten Charge handelte es sich um eine Anlieferung von Biogut aus einer Umladestation. Die Charge kann wie folgt charakterisiert werden:

**Herkunft:** Das Biogut aus ländlichen Gemeinden des Landkreises Ludwigsburg wurde von der AVL mit Pressplattenfahrzeugen gesammelt und auf einer Umladestation umgeschlagen. Die Anlieferung aus der Umladestation an die Bioabfallbehandlungsanlage BVB Westheim (BGK-Nr. 5123) erfolgte mit einem Sattelzug. Aufgrund der Herkunft (Umladestation) kann eine nähere Charakterisierung der Sammelgebiete, aus dem der Bioabfall stammt, nicht vorgenommen werden.

**Material:** Es handelt sich um 24.780 kg Biogut aus der getrennten Sammlung aus Haushaltungen (Biotonneninhalte, Abfallschlüsselnummer 20 01 08). Das Material hatte einen geschätzten Anteil von bis zu 30 Vol.-% Grüngut. Es war feucht bis nass.

**Besonderheiten:** Auffällige Besonderheiten wurden nicht festgestellt.



**BGK**

### 3 Sichtkontrolle

Die Untersuchung wurde nach der BGK-Methode ‚Sichtkontrolle fester Bioabfälle‘ durchgeführt.

Die Methode dient der Feststellung von Anhaltspunkten der Überschreitung des Kontrollwertes (1 % Gesamtkunststoffe > 20 mm i.d.FM) sowie des Rückweisungswertes (3 % Gesamtfremdstoffe i.d.FM) gemäß § 2a Absatz 4 Satz 1 BioAbfV (Bioabfallverordnung). Diese rechtliche Neuregelung der BioAbfV tritt zum 01.05.2025 in Kraft.

Das Ergebnis einer Sichtkontrolle ist eine JA/NEIN-Entscheidung als Einschätzung, ob der Kontrollwert oder der Rückweisungswert mutmaßlich überschritten ist. Eine Schätzung oder Feststellung des tatsächlichen Kunststoff- oder Fremdstoffgehaltes ist damit nicht verbunden.

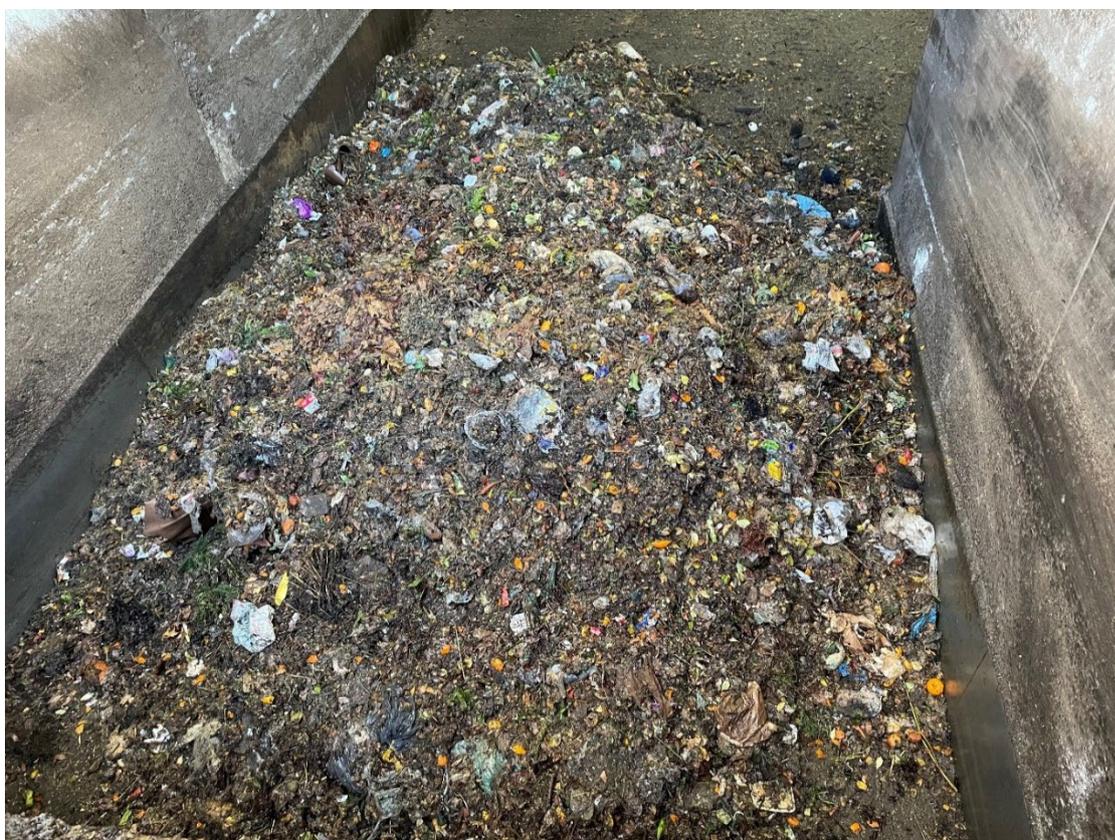


Abbildung 1: Aufsicht auf die in einen Tiefbunker entladene Charge

**Einweisung:** Die Einweisung der Prüfenden (Teilnehmende des Workshops) in die Zweckbestimmung sowie den Ablauf der Sichtkontrolle wurde von Frau Thelen-Jüngling vorgenommen. Der Workshop diente insgesamt der Einweisung/Schulung potenzieller Prüfender.

**Durchführung:** Der angelieferte Bioabfall (Prüfgut) wurde in einen Tiefbunker entladen. Beim Entladevorgang selbst wurde keine Bewertung vorgenommen. Abbildung 1 zeigt die entladene Charge. Die Prüfenden nahmen die entladene Charge von oben herab in Augenschein und beurteilten, ob aufgrund der erkennbar enthaltenen Kunststoffe bzw. Fremdstoffe die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Kontrollwertes oder des Rückweisungswertes anzunehmen ist.

**Ergebnisse:** Insgesamt waren die Prüfenden der Auffassung, dass die zu beurteilende Charge bezüglich der Überschreitung des Kontrollwertes und/oder des Rückweisungswertes im Grenzbereich liegt.

- 5 von 7 Prüfenden waren der Auffassung, dass der Kontrollwert und der Rückweisungswert (gerade noch) eingehalten werden,
- ein Prüfender war der Auffassung, dass nur der Kontrollwert überschritten ist,
- ein Prüfender war der Auffassung, dass sowohl der Kontrollwert als auch der Rückweisungswert überschritten ist.

**Handlungsbedarf:** Da die Mehrheit der Prüfenden die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Kontroll- bzw. des Rückweisungswertes verneint hat, ergab sich mit Blick auf die Folgen von Überschreitungen nach der BioAbfV kein weiterer Handlungsbedarf.

## 4 Bonitur

Die Untersuchung wurde nach der BGK-Methode ‚Bonitur fester Bioabfälle‘ durchgeführt.

Bei der Bonitur fester Bioabfälle wird die qualitative Sortenreinheit einer Anlieferung von Bioabfällen anhand der erkennbaren Verunreinigung mit Fremdstoffen auf einer definierten Fläche visuell erfasst und mittels eines Boniturschemas graduell bewertet.

Die Methode dient der Beurteilung und Einordnung der Sortenreinheit von Bioabfall nach Maßgabe des visuell sichtbaren Gehaltes an Fremdstoffen auf einer Skala von 1 bis 5.

Es werden nur visuell erkennbare größere Fremdstoffe (> ca. 100 mm) bewertet.

<b>Bewertung</b> (Note Bonitur)	<b>Visueller Eindruck</b>	<b>Anzahl größerer Fremdstoffe</b> (Fremdstoffe > ca. 100 mm)
<b>1</b>	Sehr gut. Keine Fremdstoffe erkennbar.	0
<b>2</b>	Gut. Einzelne/wenige Fremdstoffe erkennbar.	1 bis 4
<b>3</b>	Mäßig. Deutlicher Fremdstoffgehalt. Bioabfall optisch durch ‚Gutfraktion‘ dominiert.	5 bis 10
<b>4</b>	Schlecht. Hoher Fremdstoffgehalt. Bioabfall optisch durch Fremdstoffe noch nicht dominiert.	11 bis 15
<b>5</b>	Sehr schlecht. Sehr hoher Fremdstoffgehalt. Bioabfall optisch durch Fremdstoffe dominiert.	mehr als 15

Abbildung 2: Boniturschema



**BGK**

**Vorbereitung:** Die zu bonitierende Charge wurde mit einem Radlader aufgenommen und gemäß Methodenvorschrift gleichmäßig auf eine Grundfläche von über 20 m<sup>2</sup> flächig verteilt.

Zur Abmessung der Boniturfenster wurden Rahmen verwendet, die aus HTEM-Abwasserrohren DN 50 zusammengesteckt waren (Abbildung 3). Die Bauart der Rahmen hat den Vorteil, dass sie sich beim Auflegen auf das Prüfgut an Unebenheiten anpassen. Darüber hinaus sind sie leicht montierbar, gut abwaschbar und abgebaut platzsparend zu transportieren. Wegen der besseren Handhabbarkeit wurde das vorgesehene Boniturfenster von 5 m<sup>2</sup> jeweils auf zwei Boniturrahmen à 2,5 m<sup>2</sup> aufgeteilt. Für die Bewertung eines Boniturfensters von 5 m<sup>2</sup> mussten daher die Ergebnisse von 2 Boniturrahmen zusammengefasst werden.



Abbildung 3: Aus Abwasserrohren zusammengesteckter Boniturrahmen. 4 Rohre à 1,5 m ergeben zusammen mit den Eckwinkeln eine Fläche von 2,5 m<sup>2</sup>. 2 Boniturrahmen à 2,5 m<sup>2</sup> bilden ein 5 m<sup>2</sup>-Boniturfenster.

**Durchführung:** Gemäß der Methodenvorschrift wurden 2 Boniturfenster (BF) von je 5 m<sup>2</sup> Fläche bonitiert. Aus Gründen der besseren Handhabbarkeit wurde jedes der 5 m<sup>2</sup>-Boniturfenster auf jeweils 2 Rahmen à 2,5 m<sup>2</sup> aufgeteilt. Auf dem Prüfgut wurden somit insgesamt 4 Boniturrahmen à 2,5 m<sup>2</sup> so verteilt, dass sie bezüglich erkennbarer Fremdstoffe einen näherungsweise repräsentativen Ausschnitt der Aufsichtsfläche bildeten (Abbildung 4). Die in den Rahmen erkennbaren Fremdstoffe wurden von den Teilnehmenden anhand des Boniturschemas nach Abbildung 2 bewertet.

Im ersten Schritt wurden die erkennbaren größeren Fremdstoffe (> 100 mm) ausgezählt und für jedes 5 m<sup>2</sup>-Boniturfenster eine entsprechenden Boniturnote nach Spalte 1 des Boniturschemas zugeordnet. Der arithmetische Mittelwert der beiden Boniturfenster ergibt dann die A-Note der Bewertung.



**BGK**

Im zweiten Schritt wurde der visuelle Eindruck jedes Boniturfensters gemäß der Beschreibung in Spalte 2 des Boniturschemas bewertet. Jedes 5 m<sup>2</sup>-Boniturfenster erhält eine Boniturnote. Danach wurde der arithmetische Mittelwert der beiden Boniturfenster ermittelt (B-Note).



Abbildung 4: Auf der flächig verteilten Charge aufgelegte Boniturrahmen von je 2,5 m<sup>2</sup> aus zusammengesteckten grauen Abwasserrohren. 2 Boniturrahmen ergeben zusammen ein 5 m<sup>2</sup>-Boniturfenster.



**BGK**

**Ergebnisse:** Die nach dem Boniturschema für die Charge ermittelte A-Note und B-Note wurden gemittelt. Als Ergebnis resultierte die für die Charge festgestellte (Gesamt-Boniturnote).

- Note 5: Diese (Gesamt-)Boniturnote ergab sich bei 3 von 7 Prüfern
- Note 4,25 Diese (Gesamt-)Boniturnote ergab sich bei einem Prüfer
- Note 4 Diese (Gesamt-)Boniturnote ergab sich bei 2 Prüfern
- Note 3,75 Diese (Gesamt-)Boniturnote ergab sich bei einem Prüfer

Im Mittel der Prüfer wurde die Charge mit der Boniturnote 4,4, - nach der Methodenvorschrift auf die **Boniturnote 4,5** aufgerundet - bewertet.

Auf einer Skala von 1 bis 5 bedeutet die Boniturnote 4,5, dass es sich um einen Bioabfall mit einem hohen bis sehr hohen Fremdstoffgehalt handelt. Die Sortenreinheit wird als schlecht bis sehr schlecht bewertet. Für eine stoffliche Verwertung in Bioabfallbehandlungsanlagen ist die Qualität des Bioabfalls mangelhaft.

**Besonderheiten:** Besonderheiten, die gemäß der Methodenvorschrift zu einer Korrektur der Boniturnote führen können, wurden nicht festgestellt.



Abbildung 5: Boniturrahmen 1a (2,5 m<sup>2</sup>). Die Ergebnisse der Boniturrahmen 1 a



**BGK**



Abbildung 6: Boniturrahmen 1b (2,5 m<sup>2</sup>). Die Ergebnisse der Boniturrahmen 1 b

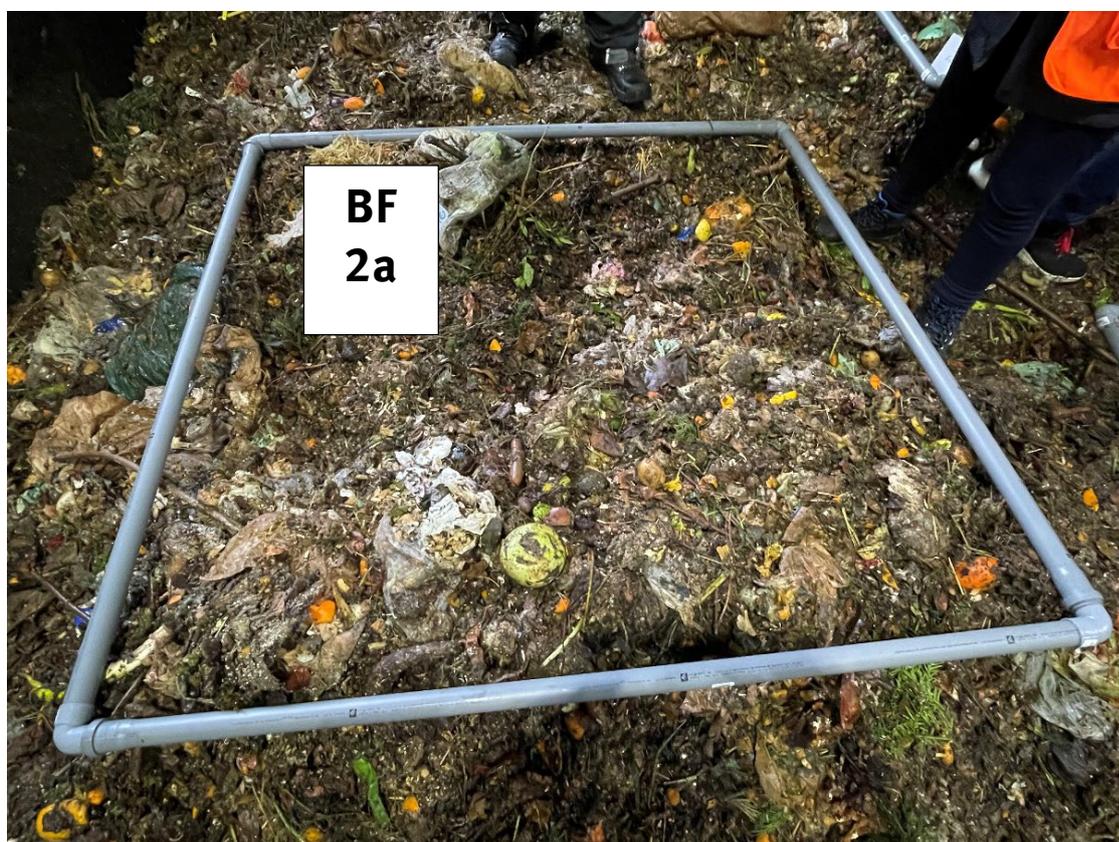


Abbildung 7: Boniturrahmen 2a (2,5 m<sup>2</sup>) Die Ergebnisse der Boniturrahmen 2 a



**BGK**



Abbildung 2 Abbildung 8: Boniturrahmen 2b (2,5 m<sup>2</sup>) . Die Ergebnisse der Boniturrahmen 2 b

## 5. Chargenanalyse

Die Untersuchung wurde nach der BGK-Methode ‚Chargenanalyse‘ Teil I - Chargenanalyse von unaufbereiteten Bioabfällen - durchgeführt.

Bei der Chargenanalyse werden enthaltene Fremdstoffe aus einem repräsentativen Teil der Charge händisch ausgelesen und verwogen. Im Gegensatz zur Bonitur wird der tatsächliche prozentuale Gehalt an Fremdstoffen sowie der Anteil bestimmter Arten von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe) festgestellt.

Mit der Chargenanalyse können Ergebnisse der Sichtkontrolle im Hinblick auf Maßnahmen nach der BioAbfV geprüft, oder Vertragsvereinbarungen über eine zugesagte Sortenreinheit angelieferter Bioabfälle verifiziert werden.

**Sortierleiter:** Sortierleiter war Jürgen Geyer von der BEM. Herr Geyer verfügt bezüglich Chargenanalysen über eine sehr große praktische Erfahrung. Von der BEM ebenfalls beteiligt war Wendy Berheide, die für die BEM Chargenanalysen regelmäßig verantwortlich organisiert und durchführt. Von der Behandlungsanlage wurde weiter ein Radladerfahrer gestellt. Die Sortierung der Stichprobeneinheiten erfolgte im Wesentlichen durch die Teilnehmenden.

**Probenahme:** Die Entnahme der beiden Stichprobeneinheiten (SPE) erfolgte mittels Aufkegelung und Verjüngung nach Ziffer 3.1 der Methodenvorschrift. Die Charge wurde zu einem Haufwerk aufgekegelt. Danach wurden durch abwechselnde Entnahme von Material 2 neue Haufwerke gebildet.

Die beiden Haufwerke wurden mittels Radlader jeweils halbiert (verjüngt) und die jeweils entnommene Menge verworfen. Die andere Hälfte wurde jeweils erneut aufgekegelt, halbiert und die entnommene Menge wiederum verworfen. Der Vorgang



**BGK**

wurde so oft wiederholt, bis 2 Stichprobeneinheiten von jeweils mindestens 250 kg verblieben (SPE 1 und SPE 2).



Abbildung 9: Erste Teilung der zuvor aufgekegelten Charge in 2 Hälften

Die Stichprobeneinheiten wurden mit dem Radlader zum Sortierplatz gefahren. Auf dem Weg wurde die Gewährleistung der Mindestmasse der beiden Stichprobeneinheiten auf der Eingangswaage der Anlage überprüft.



Abbildung 10: Mehrfache Entnahme einer Hälfte des Haufwerks (Verjüngung) zur

**Bonitur:** Vor der eigentlichen Sortierung (Fremdstoffauslese) wurden die beiden Stichprobeneinheiten jeweils nach den Vorgaben der Methode der Bonitur bonitiert. Hierzu wurden sie jeweils flächig auseinandergezogen.

Abbildung 11 zeigt die zur Bonitur vorbereitete Stichprobeneinheit 1 mit einer Fläche von ca. 5 m<sup>2</sup> (ca. 2,5 x 2 m).

Abbildung 12 zeigt die zur Bonitur vorbereitete Stichprobeneinheit 2 mit einer Fläche von ca. 5 m<sup>2</sup> (ca. 2,6 x 2 m).

Bei dieser im Rahmen der Chargenanalyse durchgeführten Bonitur wurden nunmehr die neu erstellten repräsentativen Stichprobeneinheiten bonitiert und nicht die ursprüngliche Grundgesamtheit wie bei der in Kapitel 3 durchgeführten Bonitur. Bei der in Kapitel 3 durchgeführten Bonitur wurden Boniturfenster bewertet, die auf die Gesamtcharge/Anlieferung ausgelegt waren.

Ergebnis Stichprobeneinheit 1: In der SPE 1 wurden in der Aufsicht 15 Fremdstoffe > 100 mm gezählt. Im Gesamtergebnis (Anzahl Fremdstoffe / visueller Eindruck) ergab sich die Boniturnote 4.

Ergebnis Stichprobeneinheit 2: In der SPE 2 wurden in der Aufsicht 21 Fremdstoffe > 100 mm gezählt. Im Gesamtergebnis (A-Note / B-Note) ergab sich die Boniturnote 5.

**Im Mittel** der beiden Stichprobeneinheiten wurde das in Kapitel 3 festgestellt Boniturergebnis bestätigt. Die Sortenreinheit wurde mit der **Boniturnote 4,5** als schlecht bis sehr schlecht bewertet.



Abbildung 11: Zu Bonitur auf 5 m<sup>2</sup> auseinandergezogene Stichprobeneinheit (SPE 1)



**BGK**



Abbildung 12: Zu Bonitur auf 5 m<sup>2</sup> auseinandergezogene Stichprobeneinheit (SPE 2)

**Sortieranalyse:** Die Sortieranalyse wurde auf einem Sortiertisch mit einer 20 mm Rundlochplatte durchgeführt (Abbildung 13). Die erste Stichprobeneinheit wurde portionsweise auf einen Sortiertisch gegeben und sortiert (Abbildung 14).

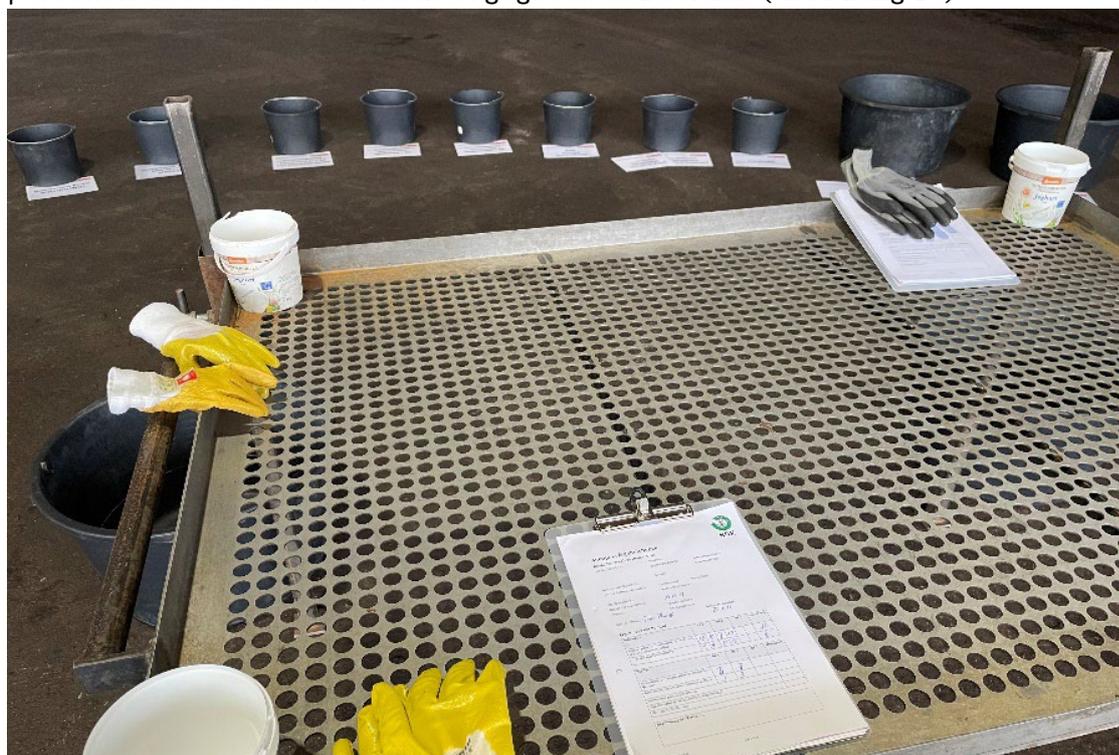


Abbildung 13: Höhenverstellbarer Sortiertisch (160 x 110 cm) mit einer 20 mm Rundlochplatte. Fremdstoffe < 20 mm werden nicht gewertet



**BGK**



Abbildung 15: Aussortieren von Fremdstoffen auf dem Sortiertisch



Abbildung 14: Das zu sortierende Material wird portionsweise auf den Sortiertisch aufgegeben und sortiert.

## Müllbeutel vor der Entleerung



Abbildung 16: Aussortierte verschlossene Müllbeutel vor der Entleerung.



Abbildung 17: Inhalt eines einzigen Müllbeutels (Fehlwurf).

Die Fremdstoffe wurden händisch ausgelesen (Abbildung 15). Fremdstoffe mit einer Kantenlänge von weniger als 20 mm blieben unberücksichtigt. An Fremdstoffen anhaftende Bioabfälle wurden durch Schütteln und Abstreifen entfernt.

Behältnisse wie Säcke, Taschen, Beutel, Einpackungen und Verpackungen wurden geöffnet und entleert (Abbildungen 16 und 17).

Die unterschiedlichen Fremdstoffe wurden sehr differenziert sortiert und die jeweiligen Nettomassen notiert (s. Besonderheiten).

Für die Gesamtbewertung wurden anschließend die folgenden 4 Stoffgruppen zusammengefasst:

- Biologisch abbaubare Kunststoffbeutel
- Sonstige Kunststoffe
- Sonstige Fremdstoffe
- Verbleibende Bioabfälle



Abbildung 18: Station zur Datenerfassung mit Waage

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse der Sortierung sind in den Tabellen 1 und 2 dokumentiert.

**Tabelle 1:** Massen der in den Stichprobeneinheiten 1 und 2 ausgelesenen Fremdstoffe > 20 mm sowie der verbleibenden Bioabfälle

Sortierfraktion	SPE 1 Masse in g	SPE 2 Masse in g
Biologisch abbaubare Kunststoffbeutel	416	1.013
Sonstige Kunststoffe	2.937	5.066
Sonstige Fremdstoffe	820	1.711
Verbleibende Bioabfälle	333.882	334.903

Tabelle 2: Anteil an Fremdstoffen in der untersuchten Charge

<b>Kunststoffe gesamt</b>	<b>1,39</b>
<b>Fremdstoffe gesamt</b>	<b>1,76</b>

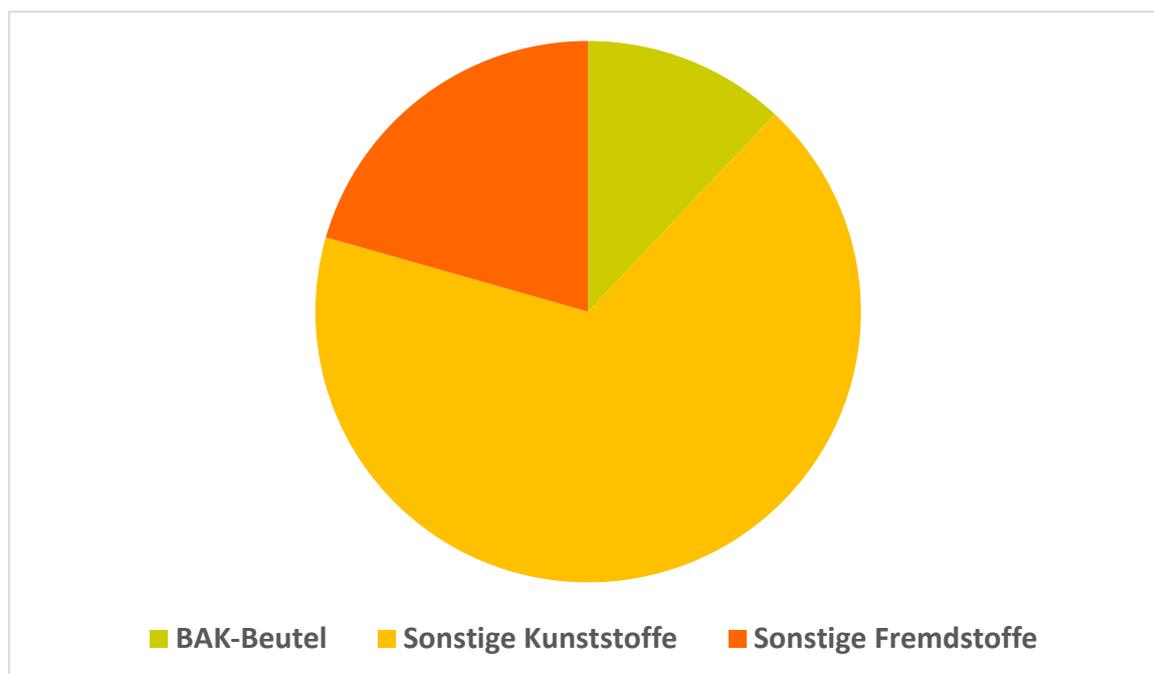


Abbildung 19: Anteile der Fremdstoffarten in der untersuchten Charge in % der Gesamtfremdstoffe

Da biologisch abbaubare Kunststoffbeutel in den Erfassungsgebieten der Bioabfälle für die getrennte Sammlung (Biotonne) nicht zulässig waren, wurden sie zusammen mit den sonstigen Kunststoffen als Fremdstoffe gewertet.

Die enthaltenen Arten an Fremdstoffen sind in den Abbildungen von Anhang 1 veranschaulicht (Abbildungen 22 bis 29 für die Stichprobeneinheit 1, Abbildungen 30 bis 37 für die Stichprobeneinheit 2).

#### Die Ergebnisse der Chargenanalyse kann wie folgt festgehalten werden:

- Mit einem Anteil von 79 % sind Kunststoffe die dominierende Art der Fremdstoffe
- Der Kontrollwert der BioAbfV für den Gehalt an Gesamt-Kunststoffen (1 %) ist überschritten. Dies bedeutet, dass die Charge einer Aufbereitung zur Fremdstoffentfrachtung zugeführt werden müsste. Danach wäre eine weitere Sichtkontrolle durchzuführen.
- Der Rückweisungswert der BioAbfV für den Gehalt an Gesamt-Fremdstoffen ist zwar nicht überschritten. Die Sortenreinheit des Bioabfalls ist aufgrund des hohen Anteils an Kunststoffen sowie den Ergebnissen der Bonitur dennoch als sehr schlecht zu bewerten.

### **Besonderheiten:**

Als Besonderheiten der durchgeführten Chargenanalyse sind festzuhalten:

- Die Sortierfraktion ‚Sonstige Kunststoffe‘ wurde bei dieser Chargenanalyse wie folgt weiter untergliedert: dickwandige Kunststoffbeutel > A4, dünnwandige Kunststoffbeutel > A4, dünnwandige Kunststoffbeutel < A4. Darüber hinaus wurden in Kunststoff oder Metall verpackte Lebensmittel sowie Schadstoffe separat erfasst. Die vorgenannten weiteren Untergliederungen folgten eine Systematik, die die BEM auch bei anderen von ihnen durchgeführten Chargenanalysen anwendet. In dem hier vorliegenden Bericht sind alle Untergliederungen in Anhang 1 (Abbildungen 21 bis 36) dokumentiert.
- Verpackte Lebensmittel, die in Kunststoff- oder Metallverpackungen verpackt waren, wurden nicht geöffnet. Die Bestimmung der Verpackung als Fremdstoff erfolgte nach Anlage 3 der Methodenvorschrift zur Chargenanalyse.
- Fremdstoff Windeln: Es wurden mehrere Windeln aussortiert und als Fremdstoff gewertet. Aufgrund des i.d.R. hohen Wassergehaltes von Windeln kann diskutiert werden, ob eine Anrechnung des Gesamtgewichtes als Fremdstoff verhältnismäßig ist. Sind in Stichprobeneinheiten mehrere bis viele Windeln enthalten, können sie auf den festgestellten Gehalt an Kunststoff einen unverhältnismäßig hohen Einfluss nehmen.
- Fremdstoff Papier: Obwohl Papier i.d.R. nicht zu den Fremdstoffen zählt, wurden bestimmte Papiere wie etwa Briefumschläge mit Klarsichtfenster oder geschredderte Dokumente, die eindeutig nicht zum Einschlagen von Bioabfällen geeignet sind, als Fremdstoffe gewertet.

## **6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Die BGK hat am 20.12.2022 auf der Biovergärungsanlage der BEM in Westheim ein Seminar zur praktischen Anwendung der BGK-Methoden zur Untersuchung von Fremdstoffen in angelieferten Chargen von Bioabfällen durchgeführt. Zur Anwendung kamen die Methoden der ‚Sichtkontrolle‘, der ‚Bonitur‘ sowie der ‚Chargenanalyse‘.

Das untersuchte Biogut stammte aus ländlichen Gemeinden des Landkreises Ludwigsburg.

Sichtkontrolle: Nach der Sichtkontrolle gingen die Prüfenden davon aus, dass die zu beurteilende Charge bezüglich der Überschreitung des Kontrollwertes (1 % Gesamtkunststoffe) und des Rückweisungswertes (3 % Gesamtfremdstoffe) im Grenzbereich liegt. Eine Überschreitung des Kontrollwertes oder des Rückweisungswertes wurde aber nicht angenommen. Weitere Maßnahmen nach den Vorschriften der BioAbfV müssen daher nicht getroffen werden.

Bonitur: Die Bonitur wurde anhand des Boniturschemas der Methodenvorschrift vorgenommen. Der sichtbare Gehalt an Fremdstoffen wird dabei auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht bis sehr schlecht) bewertet. Als Ergebnis der Bonitur wurde die Note 4,5 festgestellt.

Chargenanalyse: Mit der Chargenanalyse werden der gravimetrische Gehalt an Fremdstoffen sowie der Anteil bestimmter Arten von Fremdstoffen bestimmt. Vor der eigentlichen Untersuchung wurde eine Bonitur von zwei repräsentativen Proben der Charge (Stichprobeneinheiten) durchgeführt. Als Ergebnis der Bonitur wurde die Note 4,5 festgestellt.

Die Chargenanalyse selbst (Fremdstoffauslese) ergab folgendes Ergebnis:

- Der Gehalt an Gesamt-Kunststoffen beträgt 1,39 %
- Der Gehalt an Gesamt-Fremdstoffen beträgt 1,76 % (alle Fremdstoffe, d.h. inkl. der 1,39 % Kunststoffe)

Der Kontrollwert für Gesamt-Kunststoffe nach der BioAbfV ist überschritten. Die bei der Sichtkontrolle dem Augenschein nach angenommener Einhaltung des Kontrollwertes hat sich als unzutreffend erwiesen.

Da biologisch abbaubare Kunststoffsammelbeutel (BAK-Beutel) im Erfassungsgebiet der Bioabfälle unzulässig sind, wurden sie als Fremdstoff bewertet.

Der Anteil an Kunststoffen (BAK-Beutel und sonstige Kunststoffe) an den Gesamt-Fremdstoffen ist sehr hoch. Er beträgt rund 80 %.

Die Anteile an Fremdstoffen sowie des nach der Fremdstoffauslese verbleibenden Biogutes sind in Ergänzung zu Tabelle 2 in den Abbildungen 20 und 21 veranschaulicht.

Weitere Aspekte für die Zusammenfassung?

Als Schlussfolgerungen des Workshops können festgehalten werden:

- Die anzuwendenden Methodenvorschriften sind praxistauglich und haben sich in der Durchführung bewährt. Möglichkeiten der Optimierung und ggf. Konkretisierung einzelner Aspekte sollten in Workshops weiter aufgenommen werden und in Aktualisierungen der Methoden einfließen. In Folge der in diesem Workshop gemachten Erfahrungen ist eine Aktualisierung nicht erforderlich.
- Bezüglich der nach Anlage 2 der Methodenvorschrift als Fremdstoff oder als Bioabfall definierten Stoffgruppen kann geprüft werden, ob für ‚Windeln‘ und ‚Papier‘ weitergehende Abgrenzungen erforderlich sind.
- Als Personal- und Zeitbedarf für die Durchführung der einzelnen Untersuchungen bzw. Methoden wurde festgehalten:
  - Sichtkontrolle: Eine erfahrene Person. Der Zeitbedarf je angelieferte Charge beträgt ca. 5 - 10 Minuten.
  - Bonitur: Ein Radladerfahrender, ein Bonitierender. Für die Vorbereitung der Bonitur (Auseinanderziehen bzw. flächige Verteilung der angelieferten Charge) beträgt der Zeitbedarf des Fahrenden in Abhängigkeit von der angelieferten Menge ca. 10 Minuten. Für die Bonitur von 2 Boniturfenstern à 5 m<sup>2</sup> sowie die Dokumentation der Ergebnisse wurde ein Zeitbedarf von ca. 60 Minuten festgestellt.
  - Chargenanalyse: Ein Radladerfahrender (nur für die Probenahme), ein Sortierleitender, 4 Sortierende. Für die Herstellung der beiden Stichprobeneinheiten benötigt der Radladerfahrende ca. 60 Minuten. Als Rüstzeiten (Aufbau eines Sortiertisches, Bereitstellung beschrifteter Sortiergefäße, Station zur Datenerfassung mit Waage) sind ebenfalls ca. 60 Minuten zu veranschlagen. Die Sortierung selbst dauert je Stichprobeneinheit mit 4 Personen ca. 2 Stunden, bei zwei Stichprobeneinheiten also 4 Stunden. Der Zeitbedarf für die Dokumentation (Verwiegung, Datenerfassung, Bilddokumentation) sind darin enthalten.

Die angegebenen Zeiten gelten für erfahrenes bzw. geübtes Personal.



**BGK**



Abbildung 20: Stichprobeneinheit 1 (SPE 1): Ausgelesene Fremdstoffe > 20 mm (Mitte)



Abbildung 21: Stichprobeneinheit 2 (SPE 2): Ausgelesene Fremdstoffe > 20 mm (Mitte)



**BGK**

## 7 Anhang 1

### Bilder der in SPE 1 und SPE 2 aussortierten Fraktionen von Fremdstoffen



Abbildung 24: Kunststoffbeutel dünnwandig > A4 in SPE 1



Abbildung 25: Kunststoffbeutel dünnwandig < A4 in SPE 1



**BGK**



Abbildung 26: Sonstige Kunststoffe in SPE 1



Abbildung 27: Verpackte Lebensmittel in SPE 1, nach Anlage 3 der Methode bewertet



**BGK**

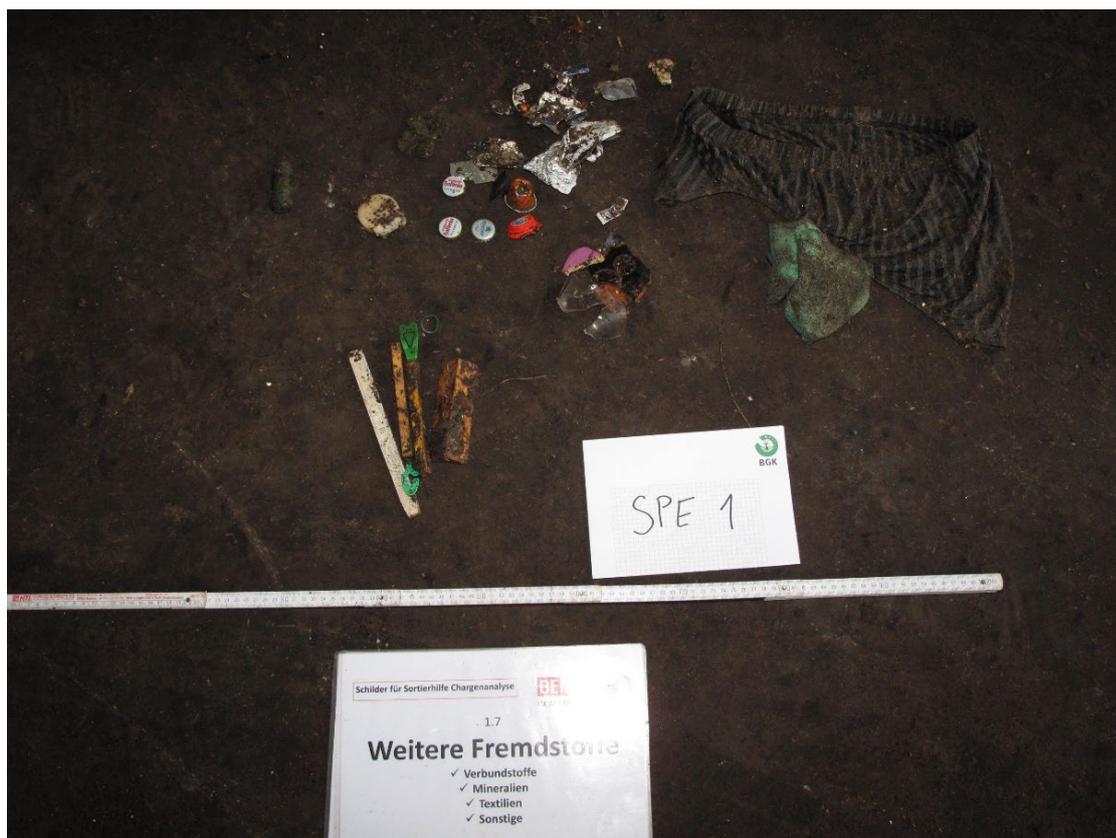


Abbildung 28: Sonstige Fremdstoffe in SPE 1



Abbildung 29: Schadstoffe in SPE 1



**BGK**



Abbildung 30: Biologisch abbaubare Kunststoff (BAK)-Sammelbeutel in SPE 2



Abbildung 31: Kunststoffbeutel dickwandig > A4 in SPE 2



**BGK**



Abbildung 32: Kunststoffbeutel dünnwandig > A4 in SPE 2



Abbildung 33: Kunststoffbeutel dünnwandig < A4 in SPE 2



**BGK**



Abbildung 34: Sonstige Kunststoffe in SPE 2

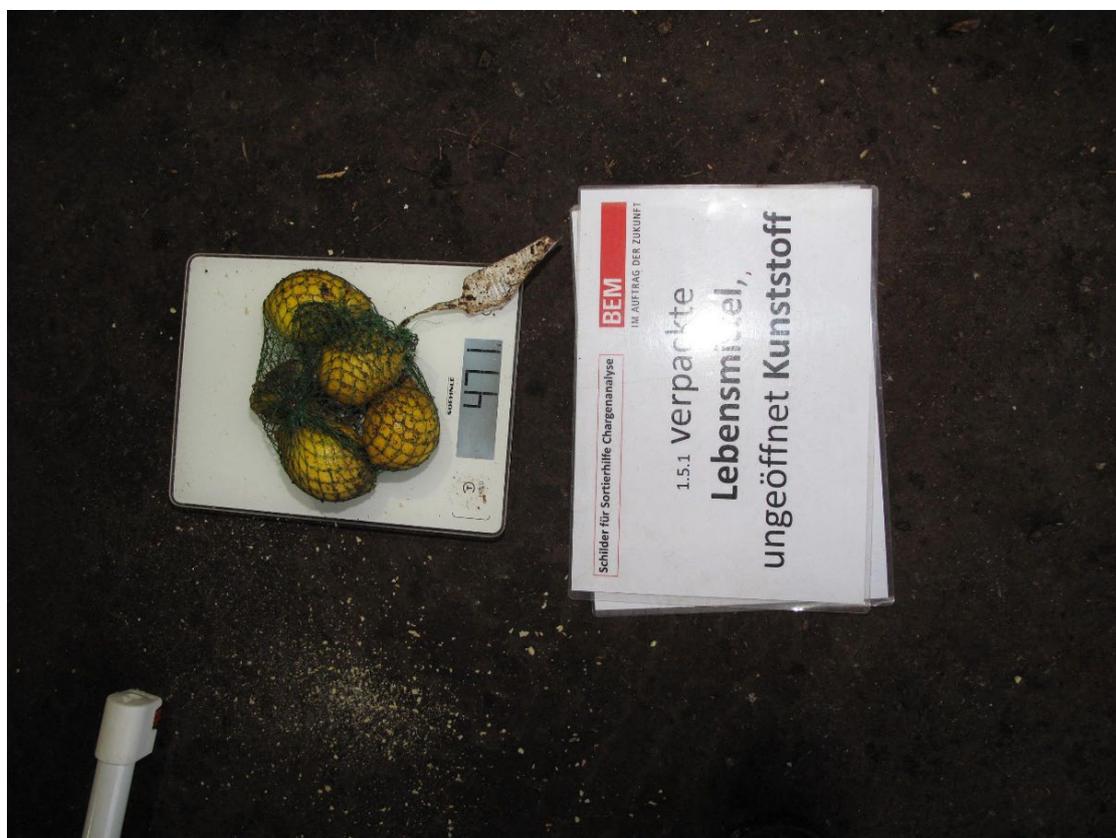


Abbildung 35: Verpackte Lebensmittel in SPE 2, nach Anlage 3 der Methode bewertet



**BGK**



Abbildung 36: Sonstige Fremdstoffe in SPE 2



Abbildung 37: Schadstoffe i