

Chargenanalyse

zur Bestimmung des Fremdstoffgehaltes fester Bioabfälle

In der Fassung des Methodenbuches zu Analyse organischer Düngemittel, Bodenverbesserungsmittel und Substrate der BGK, 5. Auflage, 6. Ergänzungslieferung 9/2021, Kapitel II C 4.

Teil I:

Chargenanalyse von unaufbereiteten Bioabfällen

1. Anwendungsbereich

Teil I der Chargenanalyse findet Anwendung bei der Untersuchung des Gehaltes an Fremdstoffen in unaufbereiteten festen Bioabfällen, die an Bioabfallbehandlungsanlagen angeliefert werden.

Soweit bereits aufbereitete Bioabfälle angeliefert werden, ist Teil II der Chargenanalyse anzuwenden.

Begriffe im Sinne der Methodenvorschrift

Charge: Eine Fahrzeugladung Bioabfall, die an Bioabfallbehandlungsanlagen angeliefert wird.

Fester Bioabfall: Fester Bioabfall im Sinne der Bioabfallverordnung (BioAbfV).

Fremdstoff: Bestandteile aller Stoffgruppen, die nach Anlage 2 den Fremdstoffen zuzuordnen sind.

Stichprobeneinheit: Menge an Prüfmaterial, das durch eine in diesem Teil der Methodenvorschrift beschriebene Probenahme gewonnen wird.

2. Zweckbestimmung

Mit Teil I der Chargenanalyse werden Art und Menge der in unaufbereitet angelieferten Bioabfällen enthaltenen Fremdstoffe festgestellt. In der Regel handelt es sich um Bioabfälle aus der getrennten Sammlung aus privaten Haushaltungen, inkl. mit erfasste gewerbliche Bioabfälle (Biogut).

Fachliche Grundlage der Methode ist die Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen [1]. Diese wird bundesweit als Grundlage für Sortieranalysen v.a. von Restabfällen verwendet.

Bei der Methodenentwicklung wurden Anpassungen auf die Sortierung von Bioabfällen vorgenommen [2]. Darüber hinaus wurden Erfahrungen mit Praxisanwendungen der Methode berücksichtigt.

Bei der hier beschriebenen Chargenanalyse handelt es sich um abfallcharakterisierende Proben bzw. Untersuchungen. Aufgrund der Heterogenität fester Siedlungsabfälle, die auch bei Bioabfällen gegeben ist, erfolgt die Probenahme nicht nach den Vorgaben für Endprodukte, sondern wie in diesem Teil der Methodenvorschrift beschrieben.

Soweit Kenntnisse über die Herkunft der angelieferten Charge vorliegen, können im Fall von Biogut ggf. Gebietsstrukturen zugeordnet und Aussagen zur Sortenreinheit des Biogutes im betreffenden Sammelgebiet abgeleitet werden.

Soweit die Untersuchung dem Nachweis von Fremdstoffgehalten der Charge gegenüber einem Vertragspartner dient, wird eine vorhergehende Abstimmung sowie Einbindung und ggf. Anwesenheit beider Parteien bei der Untersuchung empfohlen.

3. Probenahme

Bei der Probenahme werden 2 Stichprobeneinheiten (SPE) gewonnen. Jede SPE umfasst mindestens 1 m³ und/oder mindestens 250 kg Material.

Die Probenahme zur Gewinnung der Stichprobeneinheiten kann wahlweise nach Ziffer 3.1 oder 3.2 durchgeführt werden. Die Art der Probenahme ist im Ergebnisprotokoll zu notieren.

Sind bei der Durchführung der Probenahme aus besonderen Umständen Abweichungen von der Methodenvorschrift erforderlich, sind diese im Ergebnisprotokoll zu begründen und zu dokumentieren.

3.1. Probenahme mittels Aufkegelung und Verjüngung

Die zu untersuchende Charge wird mittels Radlader zu einem Haufwerk aufgekegelt. Danach werden durch abwechselnde Entnahme von Material daraus 2 neue Haufwerke gebildet.

Das erste Haufwerk wird mittels Radlader halbiert (verjüngt). Die eine Hälfte wird verworfen. Die andere Hälfte wird aufgekegelt und erneut halbiert, wobei die eine Hälfte davon wiederum verworfen wird. Der Vorgang wird so oft wiederholt, bis eine Stichprobeneinheit verbleibt.

Die Gewinnung der zweiten Stichprobeneinheit erfolgt aus dem zweiten Haufwerk auf dieselbe Weise.

3.2. Probenahme aus Schürfschlitzten

Die Probenahme aus Schürfschlitzten erfolgt in Anlehnung an LAGA PN 98, Kapitel 9.1.1a [3]. Die Vorgehensweise ist v.a. für kleinteilige Materialzusammensetzungen geeignet (z.B. hohe Anteile an Küchenabfall, Rasenschnitt u.ä.).

Die zu untersuchende Charge wird mittels Radlader zu einem Haufwerk aufgekegelt. In den Schüttkegel werden 2 Schürfschlitzte angelegt (Abbildung 1).

Das Anlegen eines Schürfschlitzes erfolgt durch seitliche Einfahrt des Radladers in den Haufwerkfuß und Entnahme von Material durch Heben der Schaufel unter leichter Vorwärtsbewegung ideal bis zum

Lot des Haufwerks. Das beim Anlegen des Schürfschlitzes entnommene Material wird verworfen. Die Entnahme von Probenmaterial erfolgt danach durch erneute seitliche Einfahrt des Radladers, wobei ca. 500 Liter Material entnommen und z.B. in einen 1,1 m³ AWB gefüllt werden.

Aus dem zweiten Schürfschlitz werden analog ebenfalls ca. 500 Liter entnommen. Das aus den beiden Schürfschlitzten gewonnene Probenmaterial wird zu einer Stichprobeneinheit vereinigt.

Die zweite Stichprobeneinheit wird durch Anlegen von 2 weiteren Schürfschlitzten auf dieselbe Weise gewonnen.

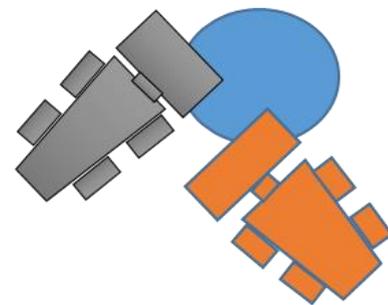


Abbildung 1: Anlegen von Schürfschlitzten durch seitliches Einfahren mit dem Radlader in ein Haufwerk.

4. Geräte und Personal

4.1. Geräte

- Radlader
- Schaufeln, Harken, Gabeln, Besen, sonstige zweckdienliche Geräte
- Sortiertisch (ggf. mit 20 mm Gitterrost)
- Waagen zur Verwiegung der angelieferten Charge (z.B. Fahrzeugwaage), der Stichprobeneinheiten (z.B. Radladerwaage, Plattformwaage oder Personenwaage, soweit portionsweise gewogen wird) sowie der aussortierten Fremdstoffe (z.B. Paketwaage).
- Gefäße zur Aufnahme aussortierter Fremdstoffe (z.B. Eimer oder Mörtelwannen) inkl. Aufkleber und Stifte zur Beschriftung
- Fotoapparat (oder Smartphone mit Fotofunktion)

4.2 Personal

- Sortierleiter: Vor Beginn der Untersuchung ist ein erfahrener Sortierleiter zu bestimmen. Zu den Aufgaben des Sortierleiters zählen:
 - Vorbereitung und Begleitung der Probenahme und der Sortierung
 - Einweisung des eingesetzten Personals in die jeweiligen Aufgaben
 - Unterweisung des eingesetzten Personals bezüglich einzuhaltender arbeitsschutzrechtlicher Bestimmungen, Hinweise auf Gefährdungen, Erläuterung von Schutzmaßnahmen (z.B. Schutzhandschuhe, Atemschutzmaske, Einwegoverall)
 - Ausfertigung des Ergebnisprotokolls nach Anlage 1a.
- Sonstiges Personal zur Sortierung: 2 bis 4 Personen (Sortierleiter nicht eingerechnet).

5. Durchführung

Die erste Stichprobeneinheit wird portionsweise auf einen Sortiertisch gegeben und sortiert.

Geschlossene und offene Behältnisse wie Säcke, Taschen, Beutel, Einpackungen und Verpackungen werden geöffnet und entleert.

Die Fremdstoffe werden händisch ausgelesen. Fremdstoffe mit einer Kantenlänge von weniger als 20 mm bleiben unberücksichtigt. An Fremdstoffen anhaftende Bioabfälle werden durch gründliches Schüttern und Abstreifen entfernt.

Es sind mindestens 4 Stoffgruppen separat zu erfassen:

- Biologisch abbaubare Kunststoffbeutel, die für die getrennte Bioabfallsammlung gemäß BioAbfV zugelassen sind (soweit erkennbar)
- Sonstige Kunststoffe
- Sonstige Fremdstoffe
- Verbleibende Bioabfälle

Die 4 sortierten Fraktionen werden verwogen und die jeweiligen Nettomassen im Ergebnisprotokoll (Anlage 1a) notiert.

Mit der zweiten Stichprobeneinheit wird analog verfahren.

Besonderheiten bei der Sortierung

- Ungeöffnete Lebensmittelverpackungen werden geöffnet und die Stoffe nach den jeweiligen Stoffgruppen sortiert. Soweit eine Öffnung der Verpackung unzumutbar erscheint, kann die Masse der Verpackung nach Anlage 3 bestimmt werden
- Geöffnete, nicht restentleerte Lebensmittelverpackungen werden bei der Sortierung entleert
- Papier, Pappe, Kartonagen werden mit Ausnahme von Hochglanzpapieren und Alttapeten nicht als Fremdstoffe gewertet
- Fremdstoff-Einzelstücke mit einer Masse von mehr als 2 kg werden als Ausreißer bewertet. Ausreißer werden dokumentiert und bleiben bei der Auswertung unberücksichtigt
- Verpackte Monochargen mineralischer Stoffe wie z.B. in Beuteln verpacktes Kleintierstreu, Staubsaugerbeutel und mineralische Bauabfälle, sind ungeöffnet den Fremdstoffen zuzuordnen.
- Natürliche Steine sind keine Fremdstoffe.

Weitere Untersuchungsgegenstände (optional)

Im Zuge der Sortierung der Fremdstoffe können auch weitere Fragestellungen von Interesse sein, die nicht Teil der Regeluntersuchung sind und optional untersucht werden können. Beispiele dafür sind:

- Weitergehende Differenzierung der Fremdstoffe (Schadstoffe, Glas, Metall, verformbare/nicht verformbare Kunststoffe, verpackte Lebensmittel, u.a.).
- Zusammensetzung der Inhalte verschlossener Beutel, ggf. differenziert nach biologisch abbaubaren und nicht abbaubaren Beuteln.

Ergebnisse optionaler Untersuchungen können dem Ergebnisprotokoll nach Anlage 1a als Anlage beigefügt werden.

6. Berechnung und Dokumentation

Die Bestimmung des Fremdstoffgehaltes erfolgt für jede Stichprobeneinheit (SPE) sowie die einzelnen Stoffgruppen an Fremdstoffen nach Ziffer 5 gesondert.

Berechnung des Gehaltes an Fremdstoffpartikeln > 20 mm je Stichprobeneinheit:

- Fremdstoffgehalt > 20 mm gesamt [in %

FM] = Masse der ausgelesenen Fremd-
stoffe > 20 mm [in g] x 100 / Masse SPE
[in g]

- Gehalt an biologisch abbaubaren Kunst-
stoffbeuteln > 20 mm die für die ge-
trennte Bioabfallsammlung gemäß Bio-
AbfV zugelassen sind [in % FM] = Masse
der ausgelesenen biologisch abbauba-
ren Kunststoffbeutel > 20 mm [in g] x
100 / Masse SPE [in g]
- Gehalt an sonstigen Kunststoffen > 20
mm [in % FM] = Masse der ausgelese-
nen sonstigen Kunststoffe > 20 mm [in g]
x 100 / Masse SPE [in g]
- Gehalt an sonstigen Fremdstoffen > 20
mm [in % FM] = Masse der sonstigen
Fremdstoffe > 20 mm [in g] x 100 / Mas-
se SPE [in g].

Hinweise:

- ‚Masse SPE‘ ist die Masse der zur Sortie-
rung gelangenden Stichprobeneinheit als
Summe der Massen der nach Ziffer 5 sor-
tierten 4 Fraktionen.
- Soweit der untersuchte Bioabfall (hier:
Biogut) aus Erfassungsgebieten stammt,
von denen bekannt ist, dass biologisch
abbaubare Sammelbeutel nach BioAbfV
und nach den Vorgaben der für die Samm-
lung zuständigen öffentlich-rechtlichen-
Gebietskörperschaft zugelassen sind, wer-
den diese Beutel zwar ermittelt und doku-
mentiert, bleiben als Fremdstoff aber unbe-
rücksichtigt und werden bei der Berech-
nung des Gesamtfremdstoffgehaltes der
Masse des verbleibenden Bioabfalls zuge-
schlagen.

Der Fremdstoffgehalt der Charge ergibt
sich aus dem Mittelwert der Fremdstoffge-
halte der beiden Stichprobeneinheiten.

Die Ergebnisse der Sortieranalyse werden
in das Ergebnisprotokoll eingetragen
(Anlage 1a).

Im Ergebnisprotokoll sind auch Besonder-
heiten zu notieren. Diese können z.B.
sein:

- Ungewöhnliche Beschaffenheit des Bio-
abfalls, die das Ergebnis beeinflussen
- Sachverhalte, die eine ggf. größere Ab-
weichung der Ergebnisse zwischen den
beiden Stichprobeneinheiten erklären

- Weitere Auffälligkeiten

Teil des Ergebnisprotokolls ist auch eine
Fotodokumentation mit folgenden Bil-
dern :

- angelieferte Charge (Haufwerk nach Ent-
ladung aus dem Anlieferfahrzeug)
- Probenahme (nach Ziffer 3.1 bzw. 3.2)
- Sortierung (Sortiertisch und Verwiegung)
- aussortierte Fremdstoffe, getrennt nach
den unter Ziffer 5 genannten Stoffgrup-
pen (als Maßstab ist ein Zollstock-
Segment von 20 cm Länge mit abzubil-
den)
- Besonderheiten.

Die Fotodokumentation muss vollständig
sein und die zu dokumentierenden Sach-
verhalte eindeutig zeigen.

Teil II:

Chargenanalyse von aufbereitetem Bioabfall

1. Anwendungsbereich

Teil II der Chargenanalyse findet Anwendung bei der Untersuchung des Gehaltes an Fremdstoffen in Bioabfall, der zur weiteren Behandlung aufbereitet worden ist.

Die Anwendung dieser Methode setzt eine Stückigkeit des Bioabfalls < 120 mm voraus. Nach einer Aufbereitung ist dies i.d.R. der Fall. Durch die Aufbereitung wird der Bioabfall homogenisiert. Für die Bildung von Stichprobeneinheiten sind daher geringere Mengen an Bioabfall erforderlich als die in Teil I für unaufbereiteten Bioabfall vorgesehenen Mengen.

Soweit die Anforderung an die Stückigkeit < 120 mm nicht eingehalten wird, ist die Untersuchung nach Teil I durchzuführen.

Die Untersuchung des aufbereiteten Bioabfalls auf Fremdstoffe findet direkt nach der Aufbereitung statt, d.h. vor einer etwaigen Vermischung des Bioabfalls zur gemeinsamen Behandlung mit anderen Materialien (z.B. Vermischung mit Grüngut, flüssigen Stoffen).

Begriffe im Sinne dieser Methodenvorschrift

Fester Bioabfall: Fester Bioabfall im Sinne der Bioabfallverordnung (BioAbfV).

Aufbereitung: Zerkleinerung und/oder Fraktionierung (Siebung) von Bioabfall und/oder Abscheidung von Fremdstoffen aus Bioabfall vor der biologischen Behandlung.

Fremdstoff: Bestandteile aller Stoffgruppen, die nach Anlage 2 den Fremdstoffen zuzuordnen sind.

Stichprobeneinheit: Menge an Prüfmaterial, das durch eine in diesem Teil der Methodenvorschrift beschriebene Probenahme gewonnen wird.

Stückigkeit: Im Prüfgut enthaltene größte Stücke in mm. In einem geringen Prozentsatz enthaltene gröbere Fraktionen bleiben bei der Bestimmung der Stückigkeit

unberücksichtigt. Die Anforderung an die Stückigkeit des Materials ist eingehalten, wenn bei einer Siebmaschenweite von 120 mm der Siebdurchgang mindestens 95 Gew.-% beträgt.

2. Zweckbestimmung

Mit der Chargenanalyse werden Art und Menge der in aufbereiteten Bioabfällen enthaltenen Fremdstoffe festgestellt.

Fachliche Grundlage ist die Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen (LAGA PN 98) [3].

3. Probenahme

Die Grundgesamtheit des aufbereiteten Bioabfalls (Prüfgut) muss mindestens 30 m³ betragen.

Durch die Probenahme werden aus dem Prüfgut 3 Stichprobeneinheiten gewonnen. Jede SPE umfasst mindestens 120 Liter und/oder mindestens 40 kg Material.

Die Probenahme zur Gewinnung der Stichprobeneinheiten kann wahlweise nach Ziffer 3.1 oder 3.2. durchgeführt werden. Die Art der Probenahme ist im Ergebnisprotokoll zu notieren.

Sind bei der Durchführung der Probenahme aus besonderen Umständen Abweichungen von der Methodenvorschrift erforderlich, sind diese im Ergebnisprotokoll zu begründen und zu dokumentieren.

Die Probenahme aus bewegtem Material ist soweit möglich der Probenahme aus ruhendem Material vorzuziehen.

3.1. Probenahme aus bewegtem Material

Die Probenahme ist erst nach einem angemessenen Vorlauf zu starten.

Bei der Materialentnahme muss der gesamte Materialstrom geschnitten werden.

Bei der Entnahme ist darauf zu achten, dass das entnommene Material, bezogen

auf die Grundgesamtheit, so weit als möglich repräsentativ ist (Entnahme von Einzelproben in gleichen Zeiträumen, Berücksichtigung qualitativ und quantitativ diskontinuierlicher Materialströme).

Die zusammengeführten Einzelproben werden durch Verjüngung auf eine Stichprobeneinheit reduziert.

3.1.1. Probenahme aus kontinuierlich fallendem Material

Die Einzelproben werden mittels Radlader oder anderem geeigneten Gerät über die gesamte Bandbreite des Materialstroms entnommen. Für eine Stichprobeneinheit sind mindestens 2 Einzelproben von etwa gleicher Menge erforderlich.

3.1.2. Probenahme vom Band

Eine Entnahme vom laufenden Band ist i.d.R. nicht möglich. Zur Entnahme von Einzelproben muss die Fördereinrichtung daher kurzzeitig angehalten werden.

Die Einzelproben werden durch Abräumen des Materials eines Bandsegmentes (über die gesamte Bandbreite) entnommen. Für eine Stichprobeneinheit sind mindestens 2 Einzelproben von etwa gleicher Menge erforderlich.

3.2. Probenahme aus ruhendem Material

3.2.1. Probenahme mittels Aufkegelung und Verjüngung

Aus dem aufgekegelten Haufwerk werden durch abwechselnde Entnahme von Material 3 neue Haufwerke gebildet.

Das erste Haufwerk wird mittels Radlader halbiert (verjüngt). Die eine Hälfte wird verworfen. Die andere Hälfte wird aufgekegelt und erneut halbiert, wobei die eine Hälfte davon wiederum verworfen wird. Der Vorgang wird so oft wiederholt, bis eine Stichprobeneinheit (SPE) verbleibt.

Die Gewinnung der weiteren Stichprobeneinheiten erfolgt aus dem zweiten und dritten Haufwerk auf dieselbe Weise.

3.2.2. Probenahme aus Schürfschlitzten

Die Probenahme aus Schürfschlitzten erfolgt in Anlehnung an LAGA PN 98, Kapitel 9.1.1a [3].

In den Schüttkegel werden 2 Schürfschlitzte angelegt (Abbildung 1).

Das Anlegen eines Schürfschlitzes erfolgt durch seitliche Einfahrt des Radladers in den Haufwerkfuß und Entnahme von Material durch Heben der Schaufel unter leichter Vorwärtsbewegung ideal bis zum Lot des Haufwerks. Das beim Anlegen des Schürfschlitzes entnommene Material wird verworfen. Die Entnahme von Probenmaterial erfolgt danach durch erneute seitliche Einfahrt des Radladers, wobei 100 – 500 Liter Material entnommen werden. Aus dem zweiten Schürfschlitz werden analog ebenfalls 100 - 500 Liter entnommen. Das aus den beiden Schürfschlitzten gewonnene Probenmaterial wird aufgekegelt und durch wiederholte Teilung zu einer Stichprobeneinheit verjüngt.

Die zweite und dritte Stichprobeneinheit wird durch Anlegen von jeweils 2 weiteren Schürfschlitzten auf dieselbe Weise gewonnen.

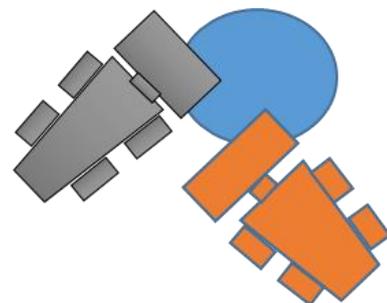


Abbildung 1: Anlegen von Schürfschlitzten durch seitliches Einfahren mit dem Radlader in ein Haufwerk.

4. Geräte und Personal

4.1 Geräte

- Radlader
- Gefäße und Vorrichtungen zur Entnahme von Einzelproben aus dem laufenden Stoffstrom
- Gefäße zur Vereinigung von Einzelproben zu Sammelmischproben bzw. Stichprobeneinheiten
- Schaufeln, Harken, Gabeln, Besen, sonstige zweckdienliche Geräte
- Sortiertisch (ggf. mit 20 mm Gitterrost)

- Gefäße zur Aufnahme aussortierter Fremdstoffe inkl. Aufkleber und Stifte zur Beschriftung
- Waagen zur Verwiegung der Stichprobeneinheiten (z.B. Plattformwaage oder Personenwaage) sowie der aussortierten Fremdstoffe (z.B. Küchenwaage)
- Fotoapparat (oder Smartphone mit Fotofunktion)

4.2 Personal

- Sortierleiter: Vor Beginn der Untersuchung ist ein erfahrener Sortierleiter zu bestimmen. Zu den Aufgaben des Sortierleiters zählen:
 - Vorbereitung und Begleitung der Probenahme und der Sortierung
 - Einweisung des eingesetzten Personals in die jeweiligen Aufgaben
 - Unterweisung des eingesetzten Personals bezüglich einzuhaltender arbeitsschutzrechtlicher Bestimmungen, Hinweise auf Gefährdungen, Erläuterung von Schutzmaßnahmen (z.B. Schutzhandschuhe, Atemschutzmaske, Einwegoverall)
 - Ausfertigung des Ergebnisprotokolls nach Anlage 1b.
- Sonstiges Personal zur Sortierung: 2 bis 4 Personen (Sortierleiter nicht eingerechnet).

5. Durchführung

Die erste Stichprobeneinheit wird portionsweise auf einen Sortiertisch gegeben und sortiert.

Ggf. noch enthaltene geschlossene und offene Behältnisse wie Säcke, Taschen, Beutel, Einpackungen und Verpackungen werden geöffnet und entleert.

Die Fremdstoffe werden händisch ausgelesen. Fremdstoffe mit einer Kantenlänge von weniger als 20 mm bleiben unberücksichtigt. An Fremdstoffen anhaftender Bioabfall wird durch gründliches Schütteln und Abstreifen entfernt.

Es sind mindestens 4 Stoffgruppen separat zu erfassen:

- Biologisch abbaubare Kunststoffbeutel,

die für die getrennte Bioabfallsammlung gemäß BioAbfV zugelassen sind (soweit erkennbar)

- Sonstige Kunststoffe
- Sonstige Fremdstoffe
- Verbleibende Bioabfälle.

Die 4 sortierten Fraktionen werden verwogen und die jeweiligen Nettomassen im Ergebnisprotokoll (Anlage 1b) notiert.

Mit der zweiten und dritten Stichprobeneinheit wird analog verfahren.

Besonderheiten bei der Sortierung

- Ungeöffnete Lebensmittelverpackungen werden geöffnet und die Stoffe nach den jeweiligen Stoffgruppen sortiert. Soweit eine Öffnung der Verpackung unzumutbar erscheint, kann die Masse der Verpackung nach Anlage 3 bestimmt werden
- Geöffnete, nicht restentleerte Lebensmittelverpackungen werden bei der Sortierung entleert
- Papier, Pappe, Kartonagen werden mit Ausnahme von Hochglanzpapieren und Alttapeten nicht als Fremdstoffe gewertet
- Fremdstoff-Einzelstücke mit einer Masse von mehr als 500 g werden als Ausreißer bewertet. Ausreißer werden dokumentiert und bleiben bei der Auswertung unberücksichtigt
- Verpackte Monochargen mineralischer Stoffe wie z.B. in Beuteln verpacktes Kleintierstreu, Staubsaugerbeutel und mineralische Bauabfälle, sind ungeöffnet den Fremdstoffen zuzuordnen
- Natürliche Steine sind keine Fremdstoffe.

Weitere Untersuchungsgegenstände (optional)

Im Zuge der Sortierung der Fremdstoffe können auch weitere Fragestellungen von Interesse sein, die nicht Teil der Regeluntersuchung sind und optional untersucht werden können. Beispiele dafür sind:

- Weitergehende Differenzierung der Fremdstoffe (Schadstoffe, Glas, Metall, verformbare/nicht verformbare Kunststoffe, verpackte Lebensmittel, u.a.)
- Anteil zerstörte Gläser, vertiefende Siebschnittanalysen zur Prüfung der Zerkleinerung, Anteil ungeöffnete Verpackungen u.a..

Ergebnisse optionaler Untersuchungen kön-

nen dem Ergebnisprotokoll nach Anlage 1b als Anlage beigefügt werden.

6. Berechnung und Dokumentation

Die Bestimmung des Fremdstoffgehaltes erfolgt für jede Stichprobeneinheit (SPE) sowie die einzelnen Stoffgruppen an Fremdstoffen nach Ziffer 5 gesondert.

Berechnung des Gehaltes an Fremdstoffpartikeln > 20 mm je Stichprobeneinheit:

- Fremdstoffgehalt > 20 mm gesamt [in % FM] = Masse der ausgelesenen Fremdstoffe > 20 mm [in g] x 100 / Masse SPE [in g]
- Gehalt an biologisch abbaubaren Kunststoffbeuteln > 20 mm die für die getrennte Bioabfallsammlung gemäß BioAbfV zugelassen sind [in % FM] = Masse der ausgelesenen biologisch abbaubaren Kunststoffbeutel > 20 mm [in g] x 100 / Masse SPE [in g]
- Gehalt an sonstigen Kunststoffen > 20 mm [in % FM] = Masse der ausgelesenen sonstigen Kunststoffe > 20 mm [in g] x 100 / Masse SPE [in g]
- Gehalt an sonstigen Fremdstoffen > 20 mm [in % FM] = Masse der sonstigen Fremdstoffe > 20 mm [in g] x 100 / Masse SPE [in g].

Hinweise:

- ‚Masse SPE‘ ist die Masse der zur Sortierung gelangenden Stichprobeneinheit als Summe der Massen der nach Ziffer 5 zu sortierenden 4 Fraktionen.

– Soweit der untersuchte Bioabfall (hier: Biogut) aus Erfassungsbereichen stammt, von denen bekannt ist, dass biologisch abbaubare Sammelbeutel nach BioAbfV und nach den Vorgaben der für die Sammlung zuständigen öffentlich-rechtlichen Gebietskörperschaft zugelassen sind, werden diese Beutel zwar ermittelt und dokumentiert, bleiben als Fremdstoff aber unberücksichtigt und werden bei der Berechnung des Gesamtfremdstoffgehaltes der

Masse des verbleibenden Bioabfalls zugeschlagen.

Der Fremdstoffgehalt der Charge ergibt sich aus dem Mittelwert der Fremdstoffgehalte der drei Stichprobeneinheiten.

Die Ergebnisse der Sortieranalyse werden in das Ergebnisprotokoll eingetragen (Anlage 1b).

Im Ergebnisprotokoll sind auch Besonderheiten zu notieren. Diese können z.B. sein:

- Ungewöhnliche Beschaffenheit des Bioabfalls, die das Ergebnis beeinflussen
- Sachverhalte, die eine ggf. größere Abweichung der Ergebnisse zwischen den drei Stichprobeneinheiten erklären
- Weitere Auffälligkeiten

Teil des Ergebnisprotokolls ist auch eine Fotodokumentation mit folgenden Bildern:

- Aufbereiteter Bioabfall (Grundgesamtheit, die beprobt wird)
- Probenahme (nach Ziffer 3.1 bzw. 3.2)
- Sortierung (Sortiertisch und Verwiegung)
- aussortierte Fremdstoffe, getrennt nach den unter Ziffer 5 genannten Stoffgruppen (als Maßstab ist ein Zollstock-Segment von 20 cm Länge mit abzubilden)
- Besonderheiten.

Die Fotodokumentation muss vollständig sein und die zu dokumentierenden Sachverhalte eindeutig zeigen.

IMPRESSUM

Herausgeber

BGK-Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

Bearbeitung

Dr. Bertram Kehres
Maria Thelen-Jüngling

Anschrift

BGK – Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.
Von-der-Wettern-Straße 25
51149 Köln-Gremberghoven
Tel.: 02203/35837-0
Fax: 02203/35837-12
Email: info@kompost.de
Internet: www.kompost.de

Neufassung

September 2021



Quellen

- [1] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Geologie und Landwirtschaft (Hrsg.), 2015-02: Richtlinie zur einheitlichen Abfallanalytik in Sachsen - Sächsische Sortierrichtlinie, Eigenverlag, Februar 2015, Dresden
- [2] Intecus GmbH, 2017-06: Methodenentwicklung zur Bestimmung der Sortenreinheit von Biogut. Studie im Auftrag der BGK. Abschlussbericht Juni 2017, Dresden
- [3] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2019-05, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32: LAGA PN 98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, https://www.laga-online.de/documents/m-32_pn98_red-aend_2019_mai_1562758999.pdf

Anlagen

- 1a Ergebnisprotokoll für unaufbereitete Bioabfälle
- 1b Ergebnisprotokoll für aufbereitete Bioabfälle
- 2 Sortierhilfe
- 3 Berechnung des Verpackungsanteils an verpackten ungeöffneten Lebensmitteln

Anlage 1 a

Ergebnisprotokoll für unaufbereitete Bioabfälle

(gem. Teil I der Chargenanalyse)

Als Ergebnisprotokoll nach Anlage 1 a ist ein Ausfüllformular zu verwenden, das unter diesem [Link](#) verfügbar ist.

Anlage 1 b

Ergebnisprotokoll für aufbereitete Bioabfälle

(gem. Teil II der Chargenanalyse)

Als Ergebnisprotokoll nach Anlage 1 b ist ein Ausfüllformular zu verwenden, das unter folgendem [Link](#) verfügbar ist.

Anlage 2

Sortierhilfe

(nicht abschließend)

Die Sortierhilfe gilt für die Sortierung nach dieser Methode. Sortiervorgaben einzelner öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger können davon abweichende Vorgaben enthalten.

	Stoffgruppen	Zugehörige Materialien	Bemerkungen
1	Fremdstoffe		
1.1	Kunststoffe (folienartig)	Säcke, Tragetaschen, Beutel (Inletts für Sammelbehälter), Hemdchenbeutel, u.ä.	Sammelbeutel aus biologisch abbaubarem Kunststoff siehe ¹⁾
1.2	Kunststoffe (sonstige)	Kunststoffkörper wie Flaschen, Becher, Dosen, Tuben, Schalen, Kanister, Eimer, Blister, Schraubdeckel, Korken, u.ä.	auch aus biologisch abbaubarem Kunststoff
		Netze, Schnüre	
		Kaffeekapseln, Milchküchlein	
		Cateringgeschirr	
		Rohre, Hülsen, Einwegspritzen (leer)	
		Blumentöpfe, inkl. Scherben	
		Gummiartikel	
1.3	Glas	Glaskörper, Glasscherben	
		Flachglas	
		Verbundstoffe mit überwiegend Glas	
1.4	Metall	Messer, Besteck	
		Kronkorken	
		Büchsen, Becher, Flaschen, Dosen	
		Alufolie, Knäule von Alufolie, Draht	
		Kaffeekapseln	
		Gartengeräte, -werkzeuge	
1.5	Verpackte Lebensmittel ²⁾	verpackte Lebensmittel, ungeöffnet, aus Kunststoff	bei Verbundmaterialien Zuordnung nach größtem Materialanteil
		verpackte Lebensmittel, ungeöffnet, aus Glas	
		verpackte Lebensmittel, ungeöffnet, aus Metall	
1.6	Schadstoffe	Batterien	
		Medikamente	
		Chemikalien	

	Stoffgruppen	Zugehörige Materialien	Bemerkungen
		Farbdosen	soweit nicht restentleert
		altölhaltige Materialien	
		Leuchtmittel	
1.7	Weitere Fremdstoffe		
	Verbundstoffe	Verpackungen inkl. Kartonverbundverpackungen u.ä.	restentleert
		Papierverbunde (z.B. Brotverpackungen mit Kunststofffenster)	
		beschichtete Papiere (Hochglanzpapiere, -Zeitschriften)	
		verklebte Papiere (z.B. Alttapeten)	
		Cateringmaterialien aus Verbundstoffen, z.B. aus Bambus	
		Slipeinlagen, Babywindeln, Inkontinenzwindeln	
		Haarbürsten, Zahnbürsten (z.B. Kunststoff-/Metall-/Holzverbunde)	
	Mineralien	Mauerwerk	auch aus Naturfasern hergestellt
		Keramik und Scherben	
		Tonblumentöpfe und Scherben	
		Gips	
		Kleintierstreu (verpackt, in Beuteln)	
	Textilien	Lappen, Lumpen	
		Bekleidung	
		Jutesäcke	
		Leder, Schuhe	
	weitere sonstige Fremdstoffe	Altholz, Möbelholz (behandelt)	
		Teppichböden	
		Elektro(nik)altgeräte	
		Hygieneartikel (Tampons, Binden, Wattestäbchen, Verbandmaterial)	
		Windeln inkl. Inkontinenzwindeln	
		Exkrememente von Tieren	
		Staubsaugerbeutel	
		Dachpappe	
		sonstige nicht genannte Fremdstoffe	

	Stoffgruppen	Zugehörige Materialien	Bemerkungen
2	Bioabfall, organische Garten- und Küchenabfälle		
2.1	Gartenabfälle	Rasen-, Strauch-, Baumschnitt	
		Pflanzen mit und ohne Wurzelballen	
		Laub	
		Fallobst	
		Holz, Holzwolle, -späne	
		natürliche Steine (vereinzelt)	
2.2	Küchenabfälle inkl. sonstige Bioabfälle	Reste von Nahrungsmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft, gekocht, ungekocht, verdorben inkl. Knochen, in haushaltsüblichen Mengen	
		Obst inkl. Schalen und Kerne	
		Kaffee-Filtertüten, Kaffeesatz	
		Teebeutel	
		Papier, Pappe	ohne Hochglanzpapiere und Alttapeten
		Küchen- und Hygienepapiere	ohne Feuchttücher
		Bioabfall-Sammelbeutel	aus Papier aus Kunststoff siehe ¹⁾
		Kaffeepads	nur aus Filterpapier und Kaffeesatz bestehend
Federn und Haare			

- 1) Soweit der untersuchte Bioabfall (hier: Biogut) aus Erfassungsgebieten stammt, von denen bekannt ist, dass biologisch abbaubare Sammelbeutel nach BioAbfV und nach den Vorgaben der für die Sammlung zuständigen öffentlich-rechtlichen-Gebietskörperschaft zugelassen sind, gelten diese Beutel nicht als Fremdstoff sondern als Bioabfall.
- 2) Die Sortierung der Stoffgruppe verpackte Lebensmittel ist nur erforderlich, soweit die Verpackungen nicht geöffnet und entleert und die Stoffe den jeweils zutreffenden Stoffgruppen zugeordnet werden. Werden die Verpackungen nicht geöffnet, erfolgt die Berechnung der Masse der Verpackung nach Anlage 3 dieser Methodenvorschrift.

Anlage 3

Berechnung des Verpackungsanteils an verpackten ungeöffneten Lebensmitteln

Soweit das Öffnen von Lebensmittelverpackungen bei der Sortieranalyse technisch schwierig oder unzumutbar ist, kann die Masse der Verpackung nach Maßgabe der nachfolgenden Tabelle näherungsweise berechnet werden.

Hierzu ist die Masse des verpackten Lebensmittels mit dem in der Tabelle angegebenen %-Anteil der Verpackung zu multiplizieren. Das Ergebnis wird als Masse der Verpackung angenommen, die Differenz zur Gesamtmasse (das eigentliche Lebensmittel) wird dem Bioabfall zugeordnet.

Stoffgruppe	Verpackungsanteil in Gew.-% des verpackten Lebensmittels
verpackte Lebensmittel, ungeöffnet, Kunststoff	8 %
verpackte Lebensmittel, ungeöffnet, Glas	30 % mit Metalldeckel 33 %
verpackte Lebensmittel, ungeöffnet, Metall	15 %

Diese näherungsweise Berechnung findet nur dann Anwendung, wenn die Lebensmittelverpackung nicht geöffnet, entleert und die Stoffe den jeweiligen Stoffgruppen zugeordnet werden.