

DIN EN 14735

ICS 13.030.01

Ersatz für
DIN EN 14735:2022-02**Charakterisierung von Abfällen –
Herstellung von Abfallproben für ökotoxikologische Untersuchungen;
Deutsche Fassung EN 14735:2021**

Characterization of waste –
Preparation of waste samples for ecotoxicity tests;
German version EN 14735:2021

Caractérisation des déchets –
Préparation des échantillons de déchets en vue d'essais écotoxicologiques;
Version allemande EN 14735:2021

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14735:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Unterausschuss NA 119-01-02-04 UA „Biologische Verfahren“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 7346-1	siehe	DIN EN ISO 7346-1
ISO 7346-2	siehe	DIN EN ISO 7346-2
ISO 7346-3	siehe	DIN EN ISO 7346-3
ISO 10390	siehe	DIN ISO 10390 (zurückgezogen)
ISO 10872	siehe	DIN ISO 10872
ISO 11465	siehe	DIN ISO 11465 (zurückgezogen)
ISO 15685	siehe	DIN EN ISO 15685
ISO 18400-206	siehe	DIN ISO 18400-206

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14735:2005-11 und DIN EN 14735 Berichtigung 1:2006-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Änderung von Abschnitt 12 „Prüfbericht“, um zu spezifizieren, wann Ökotoxizitätstests mit pH-Einstellung der Testportion wiederholt wurden, so dass diese Ergebnisse klar von denen ohne pH-Einstellung unterschieden werden können;
- b) die Klarstellung der Anmerkungen in 10.5 und 11.2.3 bezüglich der Wiederholung des Tests mit pH-Einstellung;
- c) die Aktualisierung von Anhang B, in dem die zur Erstellung dieses Dokuments in Betracht gezogenen Ökotoxizitätsprüfungen beschrieben werden.

Gegenüber DIN EN 14735:2022-02 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) in 11.2.1, 3. Absatz wurde die Angabe des L/S-Verhältnisses korrigiert;
- b) in 11.2.2 und in 11.3.1 wurde „PTFA“ in „PTFE“ geändert;
- c) in B.2.3 wurde die Angabe der Prüfdauer/Bebrütungszeit korrigiert;
- d) in B.2.8 wurde die Angabe der Endpunkte korrigiert;
- e) in B.2.9 wurde die fehlende Einheit bei der Angabe der Temperatur ergänzt;

- f) in B.2.10, Zeilen 7 und 11 wurden die Angaben entsprechend der Referenzfassung ergänzt;
- g) in B.2.11, Zeile 12 wurde die Angabe der Einheit korrigiert;
- h) in B.3.7 und B.3.12 (jeweils Zeile 8, Lichtintensität und Lichtqualität) wurde die Angabe der Einheit korrigiert;
- i) Korrektur der Übersetzung in B.2.4, Zeile 17.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14735: 2005-11, 2022-02

DIN EN 14735 Berichtigung 1: 2006-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7346-1, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der akuten letalen Toxizität von Substanzen gegenüber einem Süßwasserfisch [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)]* — Teil 1: Statisches Verfahren

DIN EN ISO 7346-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der akuten letalen Toxizität von Substanzen gegenüber einem Süßwasserfisch [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)]* — Teil 2: Semistatisches Verfahren

DIN EN ISO 7346-3, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der akuten letalen Toxizität von Substanzen gegenüber einem Süßwasserfisch [Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan (Teleostei, Cyprinidae)]* — Teil 3: Durchflußverfahren

DIN ISO 10390, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Wertes*

DIN ISO 10872, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der toxischen Wirkung von Sediment- und Bodenproben auf Wachstum, Fertilität und Reproduktion von Caenorhabditis elegans (Nematoda)*

DIN ISO 11465, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockensubstanz und des Wassergehalts auf Grundlage der Masse — Gravimetrisches Verfahren*

DIN EN ISO 15685, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der potentiellen Nitrifizierung und Hemmung der Nitrifizierung — Schnellverfahren mittels Ammoniumoxidation*

DIN ISO 18400-206, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 206: Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden für die Beurteilung von biologischen funktionalen und strukturellen Endpunkten im Labor*

Deutsche Fassung

Charakterisierung von Abfällen — Herstellung von Abfallproben für ökotoxikologische Untersuchungen

Characterization of waste —
Preparation of waste samples for ecotoxicity tests

Caractérisation des déchets —
Préparation des échantillons de déchets en vue d'essais
écotoxicologiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. Oktober 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Geräte und Reagenzien	10
5 Entnahme der Laboratoriumsprobe	10
6 Transport	11
7 Lagerung	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Abfallproben	11
7.3 Wässrige Extrakte	12
8 Charakterisierung von Abfall	12
9 Vorbehandlung von Abfall: Korngrößenreduzierung (körnige Abfälle, monolithische Abfälle, pastöse Abfälle und Schlämme)	13
10 An Bodenorganismen durchgeführte Prüfungen	14
10.1 Allgemeine Überlegungen	14
10.2 Verdünnungsmedium	14
10.3 Einarbeitung von Abfall in das Verdünnungsmedium	15
10.3.1 Allgemeines	15
10.3.2 Monolithischer Abfall, körniger Abfall, pastöser Abfall und Schlamm	15
10.3.3 Flüssigschlamm	15
10.3.4 Mit Wasser mischbarer Flüssigabfall	15
10.3.5 Mit Wasser nicht mischbarer Flüssigabfall	16
10.4 Wässrige Extrakte von Abfällen	16
10.5 pH-Wert	16
10.6 Zugabe von Prüforganismen	17
11 An Wasserorganismen durchgeführte Prüfungen	17
11.1 Allgemeine Überlegungen	17
11.2 Monolithischer Abfall, körniger Abfall, pastöser Abfall und Schlamm	17
11.2.1 Auslaugungsverfahren	17
11.2.2 Trennvorgang für Flüssigkeiten und Feststoffe	18
11.2.3 pH-Wert	19
11.3 Flüssigschlamm	19
11.3.1 Verfahren	19
11.3.2 pH-Wert	19
11.4 Mit Wasser mischbarer Flüssigabfall	19
11.4.1 Verfahren	19
11.4.2 pH-Wert	19
11.5 Mit Wasser nicht mischbarer Flüssigabfall	19
11.5.1 Verfahren	19
11.5.2 Trennung der einzelnen Flüssigkeiten	20

11.5.3	pH-Wert.....	20
11.6	Herstellung der Prüfgemische.....	20
12	Prüfbericht.....	20
Anhang A (normativ) Herstellung von Prüfgemischen entsprechend den durchzuführenden Ökotoxizitätsprüfungen.....		22
Anhang B (informativ) Bei der Erarbeitung dieses Dokuments berücksichtigte Ökotoxizitätsprüfungen.....		23
B.1	Allgemeines	23
B.2	Terrestrische Prüfverfahren.....	24
B.2.1	Regenwürmer — Akute Toxizität.....	24
B.2.2	Regenwürmer — Wirkungen auf die Reproduktionsleistung	25
B.2.3	Regenwürmer — Vermeidung.....	26
B.2.4	Collembola — Wirkung auf die Reproduktion	27
B.2.5	Coleoptera — Akut-Test.....	28
B.2.6	Enchytraeidae — Reproduktionstest.....	29
B.2.7	Nematoden — Wirkungen auf Wachstum, Fertilität und Reproduktion	30
B.2.8	Juvenile Landschnecken (<i>Helix aspersa</i>).....	31
B.2.9	Bodenflora - Hemmung des Wurzelwachstums	32
B.2.10	Wirkung auf Auflauf und Wachstum	34
B.2.11	Ammoniumoxidation — Schnellprüfung.....	35
B.2.12	Mineralisierung und Nitrifikation.....	36
B.2.13	Dehydrogenaseaktivität von <i>Arthrobacter globiformis</i>	37
B.3	Aquatische Prüfverfahren.....	39
B.3.1	<i>Daphnia magna</i> — Bewegungsfähigkeitshemmtest.....	39
B.3.2	<i>Daphnia magna</i> — Reproduktionshemmung.....	40
B.3.3	<i>Ceriodaphnia dubia</i> — Reproduktionstest.....	41
B.3.4	<i>Brachionus calyciflorus</i> — Reproduktionstest.....	42
B.3.5	<i>Aliivibrio fischeri</i> — Leuchtbakterientest.....	43
B.3.6	<i>Pseudomonas putida</i> — Wachstumshemmtest.....	45
B.3.7	Süßwasseralgen — Wachstumshemmtest	46
B.3.8	<i>Lemna minor</i> — Wachstumshemmtest.....	47
B.3.9	Fischeitstest	48
B.3.10	Süßwasserfische — Akuter Toxizitätstest	50
B.3.11	Marine Copepoden — Akuter Toxizitätstest	51
B.3.12	Marine Algen — Wachstumshemmtest	52
B.3.13	Salmonellen-Mikrosomentest.....	53
B.3.14	UMU-Test.....	55
Literaturhinweise.....		56

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14735:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 444 „Umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2022 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 14735:2005.

Die wichtigsten Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind:

- die Änderung von Abschnitt 12 „Prüfbericht“, um zu spezifizieren, wann Ökotoxizitätstests mit pH-Einstellung der Testmenge wiederholt wurden, so dass diese Ergebnisse klar von denen ohne pH-Einstellung unterschieden werden können;
- die Klarstellung der Anmerkungen in 10.5 und 11.2.3 bezüglich der Wiederholung der Tests mit pH-Einstellung;
- die Aktualisierung von Anhang B, in dem die zur Erstellung dieses Dokuments in Betracht gezogenen Ökotoxizitätstests beschrieben werden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Ökotoxizität kann mithilfe von zwei Herangehensweisen abgeschätzt werden: einem chemikalienspezifischen Herangehen und einem Herangehen auf der Grundlage der Toxizität. Im ersten Fall werden chemische Analysenergebnisse mit Beschaffenheitskriterien oder Schwellenwerten verglichen, um die Ökotoxizität abzuschätzen. Im zweiten Fall wird die Ökotoxizität direkt durch biologische Prüfungen gemessen. Diese beiden Herangehensweisen ergänzen einander. Die Bestimmung der Schadstoffe in komplexen Gemischen unbekannter Zusammensetzung, was für viele Abfälle charakteristisch ist, ermöglicht tatsächlich keine relevante Abschätzung der Ökotoxizität. Bei solchen Proben wird allgemein gültig der auf der Toxizität beruhende Prüfansatz als geeignet angesehen, um die potenzielle Toxizität zu beurteilen. Biologische Versuche führen in der Tat die Auswirkungen aller Kontaminanten einschließlich additiver, synergistischer und antagonistischer Wirkungen zusammen. Diese Versuche sind nur für den bioverfügbaren Anteil der Kontaminanten empfindlich. Schließlich führen biologische Versuche die Auswirkungen aller Kontaminanten zusammen, einschließlich derer, die nicht in Betracht gezogen oder durch chemische Analysen nachgewiesen werden.

Ökotoxizitätsprüfungen können auf Abfälle angewendet werden, um ihre möglichen umweltgefährdenden Eigenschaften für Klassifizierungszwecke festzustellen oder um das Risiko zu beurteilen, das mit einem standortspezifischen Expositionsgeschehen verbunden ist.

Feststellung von möglicherweise umweltgefährdenden Eigenschaften für Klassifizierungszwecke

Ein Klassifizierungssystem auf der Grundlage der Beurteilung der dem Stoff innewohnenden Eigenschaften sollte von einem Expositionsgeschehen unabhängig sein. Die Hauptanforderung bei der Erarbeitung eines sachgerechten Systems für die Klassifizierung von Abfällen und bei der Beurteilung gefährdender Eigenschaften ist die Gewinnung vergleichbarer Prüfergebnisse. Diese können nur dann erhalten werden, wenn die Ökotoxizitätsprüfungen an Abfällen nach einem einheitlichen Verfahren durchgeführt werden, für das mehr oder weniger festgelegte Prüfbedingungen beschrieben sind (ein einziges Verdünnungsmedium für terrestrische Prüfverfahren, ein einheitliches Flüssigkeit/Feststoffverhältnis (L/S -Verhältnis) bei der Herstellung wässriger Extrakte, ein einheitlicher Arbeitsgang der Trennung der Feststoffe von den Flüssigkeiten usw.). Dieses Verfahren sollte auf einen sehr breiten Bereich von Abfallmaterialien unabhängig von deren physikalischen Eigenschaften anwendbar sein.

Bei jeder Strategie für die Beurteilung von möglicherweise umweltgefährdenden Eigenschaften, die in einem Klassifizierungssystem verwendet wird, sollten Prüforganismen einbezogen werden, die den terrestrischen und den aquatischen Bereich repräsentieren. Beide Arten von Prüfungen sollten berücksichtigt werden, weil sie den Bereich der Ausprägung der Auswirkungen aufgrund von Unterschieden in der Empfindlichkeit und der Exposition unterschiedlicher Spezies erweitern.

Für diesen spezifischen Zweck simulieren die für die Toxizitätsprüfungen hergestellten wässrigen Extrakte nicht das Auslaugen aus Abfällen unter Umweltbedingungen, sondern mit ihnen wird der im Wasser verfügbare Anteil der toxischen Bestandteile der Abfälle gemessen.

Herangehen auf der Grundlage der standortspezifischen Exposition

Die zweite Anwendungsweise von Ökotoxizitätsprüfungen für Abfälle ist ein Herangehen im Sinne einer Risikobeurteilung. In diesem besonderen Fall sollte die Prüfungsstrategie die standortspezifischen Expositionsbedingungen im Modell darstellen und den Transfer von Kontaminanten über die Nahrungskette sowie in das Oberflächen- und Grundwasser durch Abfließen oder Auswaschen berücksichtigen. Diese Anwendungsweise bezieht sich in erster Linie auf die Definition häufig anzutreffender generischer Standortbedingungen (z. B. Abfallablagerung in Deponien, Wiederverwendung von Abfällen) und legt den Schwerpunkt auf den wesentlichen Expositionsweg gegenüber Boden- und Wasserorganismen.

Dieses Dokument beschreibt die erforderlichen Arbeitsschritte, die durchzuführen sind, bevor Ökotoxizitätsprüfungen an Abfällen im Zusammenhang mit der Beurteilung ökotoxischer Eigenschaften zu Klassifizierungszwecken durchgeführt werden.

Es sollte beachtet werden, dass die Anwendung dieser Norm für die Beurteilung der gefährlichen Eigenschaft HP14 derzeit nicht zwingend ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die erforderlichen Arbeitsschritte, die durchzuführen sind, bevor Ökotoxizitätsprüfungen an Abfällen durchgeführt werden. Der Zweck dieses Dokuments ist, eine Anleitung für Probenahme, Transport und Lagerung von Abfällen zu geben und die Vorbereitungen für die Bestimmung ökotoxischer Eigenschaften von Abfällen festzulegen; diese Bestimmung erfolgt unter den in diesem Dokument festgelegten Bedingungen durch biologische Prüfungen an Rohabfällen oder wässrigen Extrakten aus Abfällen. Die Probenvorbereitung für andere Anwendungsweisen (z. B. Beurteilung der Wirkungen von Abfällen auf Boden- und Wasserorganismen im Rahmen einer Entsorgung) wird nicht berücksichtigt.

Die Festlegung einer Prüfbatterie zur Charakterisierung der ökotoxischen Eigenschaften von Abfällen liegt nicht im Aufgabenbereich dieses Dokumentes.

Dieses Dokument ist auf feste und flüssige Abfälle anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12457-2:2002, *Charakterisierung von Abfällen — Auslaugung — Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen — Teil 2: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung)*

EN 14899, *Charakterisierung von Abfällen — Probenahme von Abfällen — Rahmen für die Erstellung und Anwendung eines Probenahmeplans*

EN 16720-1, *Charakterisierung von Schlämmen — Physikalische Beschaffenheit — Teil 1: Bestimmung des Fließverhaltens — Verfahren mit Gerät mit Extrusionsrohr*

EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Konservierung und Handhabung von Wasserproben (ISO 5667-3)*

EN ISO 14238:2012, *Bodenbeschaffenheit — Biologische Verfahren — Bestimmung der Stickstoffmineralisierung und -nitrifizierung in Böden und der Einflüsse von Chemikalien auf diese Prozesse (ISO 14238:2012)*

ISO 11465, *Soil quality — Determination of dry matter and water content on a mass basis — Gravimetric method*

EN ISO 10390, *Boden, behandelter Bioabfall und Schlamm — Bestimmung des pH-Werts (ISO 10390)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Verdünnungsmedium

für die Herstellung von Kontrollansätzen und Prüfgemischen verwendeter flüssiger oder fester Stoff

3.2

ökotoxische Eigenschaften

potenzielle nachteilige Wirkungen auf biologische Systeme, die ein Abfall durch seine Beschaffenheit verursachen kann

3.3

Eluat

Lösung, die durch einen Auslaugungstest erhalten wird

[QUELLE: EN 12457-2:2002, 3.3]

3.4

körniger Abfall

weder monolithischer, flüssiger, gasförmiger Abfall noch Schlamm

[QUELLE: angepasst übernommen von EN 12457-2:2002, 3.10]

3.5

Laboratoriumsprobe

Probe oder Teilprobe(n), die dem Labor übergeben oder von diesem erhalten wird (IUPAC-Definition)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Laboratoriumsprobe durch Unterteilen, Mischen, Mahlen oder eine Verbindung dieser Arbeitsgänge weiter bearbeitet (reduziert) wird, ist das Ergebnis die Untersuchungsprobe. Wenn keine Bearbeitung der Laboratoriumsprobe erforderlich ist, ist die Laboratoriumsprobe die Untersuchungsprobe. Für die Durchführung der Prüfung oder Analyse wird aus der Untersuchungsprobe eine Untersuchungsmenge entnommen. Die Laboratoriumsprobe ist die endgültige Probe unter dem Gesichtspunkt der Probensammlung, sie ist aber die Ausgangsprobe unter dem Gesichtspunkt des Laboratoriums.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mehrere Laboratoriumsproben können aufbereitet und an unterschiedliche Labors für verschiedene Zwecke gegeben werden. Wenn sie zu demselben Labor geschickt werden, wird diese Gruppe im Allgemeinen als eine einzelne Laboratoriumsprobe betrachtet und als eine Probe dokumentiert.

3.6

Auslaugungsmittel

Flüssigkeit, die in einem Auslaugungstest verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieses Dokumentes ist das Auslaugungsmittel Wasser nach Abschnitt 4.

3.7

Auslaugprüfung

Prüfung, bei der ein Material mit einem Auslaugungsmittel in Kontakt gebracht wird und einige Bestandteile des Materials extrahiert werden

3.8

Flüssigschlamm

Schlamm in einem flüssigen physikalischen Zustand, bestimmt nach EN 16720-1

3.9

Flüssigabfall

Abfall, der aus einer kalibrierten Öffnung in einem begrenzten Zeitraum nach unten bis zur oberen Ebene der Öffnung abfließt (siehe EN 12457-2:2002, Anhang B)

3.10

monolithischer Abfall

Abfall, der mit bestimmten Mindestmaßen sowie mit physikalischen und mechanischen Eigenschaften, die seine Integrität über einen bestimmten Zeitraum im betrachteten Szenario sicherstellen, hergestellt wird

[QUELLE: CEN/TS 16675:2018, 3.7]

3.11

pastöses Material

Material von weicher plastischer oder nasser zementartiger Konsistenz; üblicherweise glatt

3.12

Schlamm

Gemisch aus flüssigen und festen Stoffen, das durch natürliche oder künstliche Prozesse von verschiedenen Arten von Flüssigkeiten getrennt wird

[QUELLE: angepasst übernommen aus EN 12457-2:2002, 3.8]

3.13

Prüfgemisch

Gemisch aus Untersuchungsmenge (Abfall oder wässriger Extrakt) und Verdünnungsmedium (3.1)

3.14

Untersuchungsmenge

Menge oder Volumen aus der Untersuchungsprobe, die/das zur quantitativen Bestimmung der ökotoxischen Eigenschaften durch biologische Prüfungen und/oder zur Ermittlung anderer interessierender Eigenschaften entnommen wird, üblicherweise von bekannter Masse oder bekanntem Volumen (angepasst aus der IUPAC-Definition)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Untersuchungsmenge kann direkt aus der Laboratoriumsprobe entnommen werden, wenn keine Probenvorbereitung (z. B. Behandlung mit Flüssigkeiten) erforderlich ist, sie wird aber üblicherweise aus der bearbeiteten Untersuchungsprobe entnommen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine oder mehrere Einheiten der richtigen Homogenität, Korngröße und Feinheit, die keine weitere Vorbereitung erfordern, können eine Untersuchungsmenge sein.

3.15

Untersuchungsprobe

aus der Laboratoriumsprobe entnommene und bearbeitete Probe, aus der Untersuchungsmengen für biologische Prüfungen oder Analysen genommen werden (angepasst aus der IUPAC-Definition)

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bearbeitung der Untersuchungsprobe können eine Korngrößenreduzierung, die Herstellung eines wässrigen Extrakts usw. gehören.

3.16

wässriger Extrakt

durch eine Auslaugprüfung, eine Flüssig-Flüssig-Extraktion und eine Flüssigkeits-Feststoff-Trennung (Zentrifugieren) erhaltene Lösung

4 Geräte und Reagenzien

Die übliche Laborausrüstung sowie:

4.1 Siebeausrüstung, z. B. mit Sieben einer quadratischen Maschenweite von 4 mm.

ANMERKUNG Durch das Sieben kann eine Kontamination der Probe in einem Ausmaß eintreten, das das Auslaugen einiger wesentlicher Bestandteile beeinflusst; so können Kobalt und Wolfram aus Wolframkarbidgeräten oder Chrom, Nickel und Molybdän aus Geräten aus nichtrostendem Stahl austreten.

4.2 Zerkleinerungsausrüstung: Backenbrecher oder Schneidvorrichtung.

ANMERKUNG Durch das Zerkleinern kann eine Kontamination der Probe in einem Ausmaß eintreten, das das Auslaugen einiger wesentlicher Bestandteile beeinflusst; so können Kobalt und Wolfram aus Wolframkarbidgeräten oder Chrom, Nickel und Molybdän aus Geräten aus nichtrostendem Stahl austreten.

4.3 Waage mit einer Fehlergrenze von 0,1 g.

4.4 Überkopfschüttler (5 min⁻¹ bis 10 min⁻¹) oder Walzentisch, mit etwa 10 min⁻¹ laufend.

ANMERKUNG Andere Schüttel- oder Mischgeräte können unter der Voraussetzung verwendet werden, dass ihre Gleichwertigkeit nachgewiesen ist.

4.5 Zentrifuge, die eine relative Zentrifugalbeschleunigung (en: relative centrifugal force, RCF) zwischen 2 000 g und 3 000 g erreichen kann.

4.6 Filtrationsvorrichtung, entweder ein Vakuumfiltrationsgerät (30 kPa bis 70 kPa) (300 mbar bis 700 mbar) oder ein Hochdruckfiltrationsgerät (< 0,5 MPa) (5 bar).

4.7 Großes Labor-Mischgerät.

4.8 pH-Messgerät.

4.9 Flaschen aus Glas oder hochdichtem Polyethylen (HDPE, en: high-density polyethylene) oder Polypropylen (PP) nach EN ISO 5667-3, Glasflaschen mit Verschlüssen aus einem inerten Werkstoff wie Polytetrafluorethylen. Ein Ausspülen mit Probenmaterial oder Wasser (4.10) vor der Verwendung ist obligatorisch.

ANMERKUNG Für anorganische Bestandteile werden vorzugsweise Flaschen aus HDPE bzw. PP verwendet, außer bei Quecksilber enthaltenden Proben.

4.10 Wasser, destilliertes, entmineralisiertes oder deionisiertes Wasser mit einer Leitfähigkeit < 5 µS/cm.

5 Entnahme der Laboratoriumsprobe

Es ist eine repräsentative Laboratoriumsprobe zu entnehmen, deren Menge für die Anzahl der durchzuführenden Prüfungen ausreichend ist und die den Anforderungen der anzuwendenden genormten biologischen Verfahren entspricht.

Es sollten besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um eine Kontamination von Laboratoriumsproben durch Substanzen von Probenahmegeräten und/oder Lagerungsausrüstungen zu verhindern (nach EN 14899).

ANMERKUNG Probenahmegeräte sind in dem Technischen Bericht CEN/TR 15310-2 beschrieben.

Einige Abfälle unterliegen sofort nach ihrer Probenahme chemischen, physikalischen und biologischen Veränderungen (z. B. vergärbare oder fermentierbare Abfälle, einer Oxidation oder Carbonisierung unterliegende Abfälle, flüchtige Substanzen enthaltende Abfälle). Mögliche Veränderungen sind zu berücksichtigen und die Probenahmebedingungen sind so zu gestalten, dass die Auswirkungen solcher Veränderungen auf die Ergebnisse von Ökotoxizitätsprüfungen begrenzt werden.

Der Zusatz von Konservierungstoffen (z. B. Säuren, basischen Lösungen, Bioziden) zur Reduktion chemischer und biologischer Abläufe ist jedoch verboten.

6 Transport

Der Transport der Laboratoriumsprobe muss im Dunkeln in dichten Behältern erfolgen, die vollständig mit dem zu untersuchenden Abfall gefüllt sind. Bei Transport und Lagerung von Schlämmen oder anderen mikrobiologisch aktiven Abfällen sollten jedoch besondere Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden. Durch Gasentstehung können Behälter unter Überdruck geraten und Explosionen können auftreten. Bei solchen Laboratoriumsproben sollten die Behälter nicht vollständig gefüllt werden. Der Gasraum darf jedoch 10 % des Gesamtvolumens des Behälters nicht überschreiten. Ein zeitweiliges Lösen des Verschlusses der Gefäße zur Druckentlastung während des Transports und danach kann erforderlich sein.

Die Behälterwerkstoffe müssen geeignet sein. Der Behälter, in dem die Laboratoriumsprobe des Abfalls transportiert wird, und dessen Verschluss dürfen nicht mit den Bestandteilen der Probe reagieren und keine Kontaminationen verursachen. Abfälle müssen in Behältern aus Polyethylen, Polypropylen, Polytetrafluorethylen (PTFE) oder Glas gelagert werden. Sicherheitsaspekte müssen jedoch berücksichtigt werden, einschließlich des Explosionsrisikos durch Erzeugung von Gasen (zum Beispiel sind Glasbehälter nicht für Schlammproben geeignet).

Der Transport von Laboratoriumsproben von Abfällen sollte so kurz wie möglich sein. Mögliche Veränderungen sind zu berücksichtigen und die Transportbedingungen müssen entsprechend gestaltet werden, um die Auswirkungen solcher Veränderungen auf die Ergebnisse von Ökotoxizitätsprüfungen in Grenzen zu halten. Die Transportdauer ist als Teil der Lagerungsdauer anzusehen.

Eine Transportdauer unter 48 h und/oder eine niedrige Temperatur (4 ± 2) °C während des Transports sind angemessen, um die Eigenschaften der Laboratoriumsproben beizubehalten.

7 Lagerung

7.1 Allgemeines

Die Lagerung sollte in den in Abschnitt 6 festgelegten Behältern erfolgen. Mögliche Veränderungen sind zu berücksichtigen und die Lagerbedingungen müssen entsprechend gestaltet werden, um die Auswirkungen solcher Veränderungen auf die Ergebnisse von Ökotoxizitätsprüfungen in Grenzen zu halten.

7.2 Abfallproben

Die Lagerungsdauer, beginnend mit dem Eingang der Laboratoriumsprobe und endend mit dem Beginn der endgültigen Untersuchungen, sollte so kurz wie möglich sein.

Eine Lagerungsdauer unter zwei Monaten und/oder eine niedrige Temperatur (4 ± 2) °C sind normalerweise angemessen, um die Eigenschaften der Abfallproben beizubehalten (z. B. körnige Abfälle (3.4), monolithische Abfälle (3.10), pastöse Materialien (3.11)).

Flüssige Abfälle sollten unter den in 7.3 festgelegten Bedingungen gelagert werden.

ANMERKUNG Ein Einfrieren kann zu Veränderungen der Eigenschaften der Abfallprobe führen.

7.3 Wässrige Extrakte

Wässrige Extrakte sollten bei $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ in Behältern aus Polyethylen, Polypropylen, Polytetrafluorethylen (PTFE) oder Glas gelagert werden. Vor der Prüfung müssen die Behälter so befüllt werden, dass ein Gasraum von unter 5 % des Gesamtvolumens verbleibt.

ANMERKUNG 1 Ein Einfrieren kann zu Veränderungen der Eigenschaften wässriger Extrakte führen.

Es wird empfohlen, den Zeitraum zwischen dem Beginn der unterschiedlichen Prüfungen, die an der gleichen Laboratoriumsprobe durchzuführen sind, auf ein Mindestmaß zu begrenzen, um deren Veränderungen zu minimieren.

Ökotoxizitätsprüfungen müssen unmittelbar nach Herstellung des wässrigen Extrakts, wie sie in der anzuwendenden Norm für die betreffende Ökotoxizitätsprüfung festgelegt ist, beginnen und in keinem Fall später als 72 h nach der Herstellung des wässrigen Extrakts. Wenn eine Prüfung zur Bestimmung des Konzentrationsbereichs und eine endgültige Prüfung durchgeführt werden, muss die endgültige Prüfung innerhalb von 10 Tagen nach Herstellung des wässrigen Extrakts abgeschlossen sein.

Für länger dauernde Prüfungen (z. B. semi-statische chronische Prüfungen) müssen mehrere wässrige Extrakte hergestellt und innerhalb von 10 Tagen nach der Herstellung verwendet werden.

Wenn die Ergebnisse der endgültigen Prüfung nicht mit denen zur Bestimmung des Konzentrationsbereichs übereinstimmen, muss die wässrige Extraktion wiederholt werden und die Prüfung ist mit dem neuen wässrigen Extrakt durchzuführen.

ANMERKUNG 2 Die Lagerungsdauer kann verlängert werden, wenn nachgewiesen wurde, dass innerhalb der Lagerungsdauer keine Veränderungen der Toxizität aufgetreten sind (z. B. Durchführung der gleichen Ökotoxizitätsprüfung unmittelbar nach der Extraktion und am Ende des Lagerungszeitraums).

8 Charakterisierung von Abfall

Vor der Durchführung von Ökotoxizitätsprüfungen müssen die folgenden Merkmale bestimmt werden:

- für körnigen Abfall (3.4), monolithischen Abfall (3.10), pastösen Abfall (3.11) und Schlamm (3.12);
 - pH-Wert nach EN ISO 10390;
 - Gehalt an Trockenmasse nach ISO 11465 (siehe Abschnitt 9);
 - Wasserhaltevermögen nach EN ISO 14238:2012, Anhang A (siehe Anmerkung).

ANMERKUNG Das in EN ISO 14238:2012, Anhang A, beschriebene Verfahren ist für die meisten der Abfallarten geeignet.

- für flüssige Abfälle:
 - pH-Wert;
 - gelöste Sauerstoffkonzentration;
 - Leitfähigkeit.

9 Vorbehandlung von Abfall: Korngrößenreduzierung (körnige Abfälle, monolithische Abfälle, pastöse Abfälle und Schlämme)

Sowohl Ökotoxizitätsprüfungen als auch Auslaugprüfungen werden an Materialien durchgeführt, bei denen die Korngröße vor und nach der Vorbehandlung unter 4 mm liegt.

Die Prüfungen sind an Material durchzuführen, bei dem die Korngröße von mindestens 95 % der Probenmasse unter 4 mm liegt. Deshalb muss die Laboratoriumsprobe gesiebt werden (siehe 4.1). Wenn das Material der Übergröße 5 % der Probenmasse übersteigt, muss die gesamte Übergrößenfraktion mit einem entsprechenden Gerät zerkleinert werden (siehe 4.2). Auf keinen Fall darf das Material fein gemahlen werden. Nicht zerkleinerungsfähiges Material (z. B. Metallteile wie Muttern, Bolzen oder Schrott) in der Probe muss ausgesondert und Gewicht und Art des Materials müssen aufgezeichnet werden. Das angewendete Verfahren der Korngrößenreduzierung muss dokumentiert und im Prüfbericht angegeben werden. Unabhängig von einer erforderlichen Korngrößenreduzierung müssen die einzelnen Fraktionen mit Ausnahme des nicht zerkleinerungsfähigen Materials zur Herstellung der Untersuchungsprobe gemischt werden. Wenn die Laboratoriumsprobe wegen ihres Feuchtegehalts nicht zerkleinert oder gesiebt werden kann, ist es nur in diesem Fall zulässig, die Laboratoriumsprobe zu trocknen. Die Trocknungstemperatur darf 40 °C nicht übersteigen.

ANMERKUNG Fasermaterialien, pastöser Abfall und Kunststoffe können oft nach Gefrierbehandlung in ihrer Korngröße reduziert werden. Die Probe wird für gewöhnlich unmittelbar vor dem Zerkleinern in flüssigen Stickstoff (−196 °C) getaucht, um sie zerbrechlich und spröde zu machen. Dies hält auch eine übermäßige Erwärmung beim Zerkleinern in Grenzen. Im Ergebnis ist die erhaltene Probe feinkörnig und vollkommen homogen.

Um die mögliche Kontamination während des Siebens und Zerkleinerns auf ein Mindestmaß herabzusetzen, wird empfohlen, vor der Herstellung der Untersuchungsprobe einen Anteil der Laboratoriumsprobe mit den Siebe- und Zerkleinerungsgeräten zu bearbeiten und dieses Material anschließend zu verwerfen. Diese Empfehlung sichert aber nicht die in den Anmerkungen in 4.1 und 4.2 beschriebene Situation ab.

Für die Anwendung dieses Dokumentes wird jede andere Vorbehandlung des Abfalls ausgeschlossen; insbesondere darf die Untersuchungsprobe nicht weiter getrocknet werden. Die Bestimmung des Trockenmasseanteils und des Feuchtmasseanteils ist an einer dazu bestimmten Untersuchungsmenge vorzunehmen. Der Feuchtegehalt der Untersuchungsprobe ist bei $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ zu bestimmen. Er muss bei Einstellung des L/S-Verhältnisses bei einer Auslaugprüfung berücksichtigt werden. Die Trockenmasse der Probe ist nach ISO 11465 bei $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ zu bestimmen; der Trockenmasseanteil der Probe wird wie folgt berechnet:

$$DR = 100 \times \frac{M_D}{M_W} \quad (1)$$

Dabei ist

DR der Trockenmasseanteil der Probe in %;

M_D die Masse der getrockneten Untersuchungsmenge in kg;

M_W die Masse der Untersuchungsmenge vor der Trocknung in kg.

Der Feuchtmasseanteil der Probe wird wie folgt berechnet:

$$MC = 100 \times \frac{(M_W - M_D)}{M_D} \quad (2)$$

Dabei ist

MC der Feuchtmasseanteil der Probe in %.

In diesem Dokument wird für die Berechnung des Feuchtegehalts die Masse des Feuchtegehalts des Trockenrückstands zugrunde gelegt, wie in ISO 11465 (für die Bestimmung des Wassergehalts von Böden) festgelegt. Es sollte beachtet werden, dass in EN 12880 (für die Bestimmung des Wassergehalts von Schlamm) der Wassergehalt auf der Grundlage der Rohmasse berechnet wird.

Die oben angegebene Bestimmung des Feuchtegehalts ist möglicherweise in einigen Fällen (z. B. eine große Menge flüchtiger oder instabiler Verbindungen) nicht hinreichend genau. In solchen Fällen sollte eine direkte Bestimmung des tatsächlichen Wassergehalts durchgeführt und das Feuchtegehaltverhältnis entsprechend berechnet werden.

10 An Bodenorganismen durchgeführte Prüfungen

10.1 Allgemeine Überlegungen

Die Bestimmung ökotoxischer Eigenschaften von Abfall unter konventionellen Bedingungen erfordert die Verwendung eines Verdünnungsmediums, das so reaktionsträge wie möglich ist. Dieses Verdünnungsmedium muss das Überleben und die gute Entwicklung von Organismen während der Prüfung ermöglichen. Beide Anforderungen können schwierig miteinander zu verbinden sein, besonders im Hinblick auf Wachstumshemmungstests bei Pflanzen und mikrobielle Tests (Prüfungen, die das Vorhandensein einer ursprünglichen Population von Mikroorganismen erfordern).

Um diese Anforderungen zu erfüllen, muss das als „künstlicher Boden“ bezeichnete Verdünnungsmedium verwendet werden, außer wenn es in standardisierten terrestrischen Prüfverfahren anders festgelegt ist. Sowohl für die Kontrolle als auch für den Verdünnungsversuch ist das gleiche Medium zu verwenden.

Weiterhin sollte die Herstellung des Mediums reproduzierbar sein, um einen Ergebnisvergleich von Ökotoxizitätsprüfungen zu ermöglichen.

Es wurden mehrere genormte Ökotoxizitätsprüfungen berücksichtigt, um die folgenden Bedingungen zur Abfallprüfung an Bodenorganismen zu erarbeiten. Diese Zusammenstellung von Prüfungen wird in Anhang B dargestellt.

Die Herstellung von Prüfgemischen kann sich nach dem Typ des Abfalls und den durchzuführenden Ökotoxizitätsprüfungen unterscheiden. Die Herstellung der unterschiedlichen Prüfgemische ist in Anhang A, Tabelle A.1, zusammengefasst.

10.2 Verdünnungsmedium

Das Verdünnungsmedium muss die folgende Zusammensetzung aufweisen (wie sie in ISO 11268-1 festgelegt ist):

- fein gemahlener Torf ohne sichtbare pflanzliche Rückstände: 10 % (Prozentsatz angegeben auf der Grundlage der Trockenmasse);
- Kaolinit-Ton mit einem Kaolinitanteil nicht unter 30 % Kaolinit: 20 % (Prozentsatz angegeben auf der Grundlage der Trockenmasse);
- industrieller Quarzsand (mit über 50 % Partikeln der Korngrößen von 0,05 mm bis 0,20 mm): 70 % (Prozentsatz angegeben auf der Grundlage der Trockenmasse).

Es wird pulverisiertes und anerkannt analysenreines Calciumcarbonat (CaCO_3) zugesetzt, um den pH-Wert des befeuchteten Substrats auf $6,0 \pm 0,5$ zu bringen (im Allgemeinen zwischen 0,5 % und 1 % der Masse der trockenen Inhaltsstoffe).

Dem Verdünnungsmedium wird Wasser (4.10) oder ein Gemisch des wässrigen Extrakts mit Wasser zugesetzt, um den für jeden Prüforganismus empfohlenen Prozentsatz des gesamten Wasserhaltevermögens zu erreichen.

10.3 Einarbeitung von Abfall in das Verdünnungsmedium

10.3.1 Allgemeines

Die Herstellung von Prüfgemischen unterscheidet sich nach dem Typ des zu prüfenden Abfalls (siehe Anhang A). Die unterschiedlichen Herstellungsverfahren sind nachstehend beschrieben.

10.3.2 Monolithischer Abfall, körniger Abfall, pastöser Abfall und Schlamm

Es können unterschiedliche Verfahren angewendet werden, um die Untersuchungsmenge in das Verdünnungsmedium einzuarbeiten. Die Wahl des Einarbeitungsverfahrens hängt von mehreren Parametern ab, wie den physikalischen Eigenschaften des Abfalls oder den zu prüfenden Mengen. Folgende Verfahren werden empfohlen:

- bei kleinen Mengen ist die Untersuchungsmenge in das zur Befeuchtung des Verdünnungsmediums erforderliche Wasser (oder in einen Teil von diesem) zu geben, dann ist diese Suspension gründlich mit dem Verdünnungsmedium zu mischen;
- bei großen Mengen ist die Untersuchungsmenge mit dem bereits mit Wasser versetzten Verdünnungsmedium gründlich zu mischen;
- bei hydrophobem Abfall ist die Untersuchungsmenge gründlich mit dem Verdünnungsmedium zu mischen, dann ist die zur Befeuchtung dieses Gemischs erforderliche Wassermenge zuzugeben.

Prüfgemische werden in Prozentsätzen (Trockenmasse des Abfalls bezogen auf die gesamte Trockenmasse des Prüfgemischs) angegeben.

10.3.3 Flüssigschlamm

Die Untersuchungsmenge wird in das zur Befeuchtung des Verdünnungsmediums erforderliche Wasser (oder in einen Teil von diesem) gegeben, dann wird diese Suspension gründlich mit dem Verdünnungsmedium vermischt, um das Prüfgemisch für die Ökotoxizitätsprüfung zu erhalten. Prüfgemische werden in Prozentsätzen (Masse des Abfalls bezogen auf die Trockenmasse des Prüfgemischs) angegeben.

Das Volumen des zuzusetzenden Flüssigschlammes wird durch den in den Prüfverfahren empfohlenen Prozentsatz des Wasserhaltevermögens des Prüfgemischs begrenzt.

10.3.4 Mit Wasser mischbarer Flüssigabfall

Die Untersuchungsmenge wird in das zur Befeuchtung des Verdünnungsmediums erforderliche Wasser (oder in einen Teil von diesem) gegeben, dann wird diese Suspension gründlich mit dem Verdünnungsmedium vermischt.

Einige Flüssigabfälle enthalten möglicherweise überhaupt kein Wasser und geben daher kein Wasser in das Prüfgemisch ab; in diesen Fällen ist es erforderlich, Wasser zuzugeben, um das Überleben der Prüforganismen während der angegebenen Prüfdauer zu ermöglichen.

Die Höchstmenge des zuzusetzenden Flüssigabfalls sowie Wassers muss dem für jedes Prüfverfahren empfohlenen Wasserhaltevermögen des Verdünnungsmediums entsprechen (siehe Anhang B). Die nach Zugabe des Flüssigabfalls erreichte Struktur sollte den Anforderungen der Prüforganismen entsprechen.