

DIN EN ISO 14855-2



ICS 13.030.99; 83.080.01

**Bestimmung der vollständigen aeroben Bioabbaubarkeit von
Kunststoff-Materialien unter den Bedingungen kontrollierter
Kompostierung –
Verfahren mittels Analyse des freigesetzten Kohlenstoffdioxides –
Teil 2: Gravimetrische Messung des freigesetzten Kohlenstoffdioxides
im Labormaßstab (ISO 14855-2:2007, einschließlich Cor 1:2009);
Deutsche Fassung EN ISO 14855-2:2009**

Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials under controlled composting conditions –

Method by analysis of evolved carbon dioxide –

Part 2: Gravimetric measurement of carbon dioxide evolved in a laboratory-scale test
(ISO 14855-2:2007, including Cor 1:2009);

German version EN ISO 14855-2:2009

Détermination de la biodégradabilité aérobie ultime des matériaux plastiques dans des conditions contrôlées de compostage –

Méthode par analyse du dioxyde de carbone libéré –

Partie 2: Mesurage gravimétrique du dioxyde de carbone libéré lors d'un essai de laboratoire (ISO 14855-2:2007, Cor 1:2009 inclus);

Version allemande EN ISO 14855-2:2009

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm (ISO 14855-2:2007) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet. Die Norm wurde als EN ISO 14855-2:2009 durch das Technische Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) gehalten wird, übernommen. Dabei floss auch das von CEN zu übernehmende Technical Corrigendum 1:2009 zu ISO 14855-2:2007 ein.

Die Mitarbeit des DIN im ISO/TC 61 und CEN/TC 249 wird über den Normenausschuss Kunststoffe (FNK) wahrgenommen. An der Erstellung der Internationalen Norm und der deutschen Übersetzung war seitens des DIN der Arbeitsausschuss NA 054-01-07 AA „Bioabbaubare Kunststoffe“ beteiligt.

ISO 14855 besteht aus folgenden Teilen unter dem Haupttitel *Bestimmung der vollständigen aeroben Bioabbaubarkeit von Kunststoff-Materialien unter den Bedingungen kontrollierter Kompostierung — Verfahren mittels Analyse des freigesetzten Kohlenstoffdioxides*:

— Teil 1: Allgemeines Verfahren

— Teil 2: Gravimetrische Messung des freigesetzten Kohlenstoffdioxides im Labormaßstab

Für die im Abschnitt 2 angegebenen Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 5663	siehe	DIN EN 25663
ISO 8245	siehe	DIN EN 1484
ISO 11721-1	siehe	DIN EN ISO 11721-1
ISO 14855-1	siehe	DIN EN ISO 14855-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 1484, *Wasseranalytik — Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)*

DIN EN 25663, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des Kjeldahl-Stickstoffs — Verfahren nach Aufschluss mit Selen (ISO 5663)*

DIN EN ISO 11721-1, *Textilien — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit zellulosehaltiger Textilien gegen Mikroorganismen; Erdeingrabetest — Teil 1: Nachweis einer verrottungshemmenden Ausrüstung*

DIN EN ISO 14855-1, *Bestimmung der vollständigen aeroben Bioabbaubarkeit von Kunststoff-Materialien unter den Bedingungen kontrollierter Kompostierung — Verfahren mittels Analyse des freigesetzten Kohlenstoffdioxides — Teil 1: Allgemeines Verfahren*

Deutsche Fassung

Bestimmung der vollständigen aeroben Bioabbaubarkeit von
Kunststoff-Materialien unter den Bedingungen kontrollierter Kompostierung —
Verfahren mittels Analyse des freigesetzten Kohlenstoffdioxides —
Teil 2: Gravimetrische Messung des freigesetzten Kohlenstoffdioxides
im Labormaßstab
(ISO 14855-2:2007, einschließlich Cor 1:2009)

Determination of the ultimate aerobic biodegradability of
plastic materials under controlled composting conditions —
Method by analysis of evolved carbon dioxide —
Part 2: Gravimetric measurement of carbon dioxide evolved
in a laboratory-scale test
(ISO 14855-2:2007, including Cor 1:2009)

Détermination de la biodégradabilité aérobie ultime des
matériaux plastiques dans des conditions
contrôlées de compostage —
Méthode par analyse du dioxyde de carbone libéré —
Partie 2: Mesurage gravimétrique du dioxyde de carbone
libéré lors d'un essai de laboratoire
(ISO 14855-2:2007, Cor 1:2009 inclus)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. Mai 2009 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 Management-Zentrum des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	7
5 Reagenzien	7
6 Prüfeinrichtung	8
6.1 Luftzuführungssystem	8
6.2 Kompostiergefäße	8
6.3 System zur Bestimmung von Kohlenstoffdioxid.....	8
6.4 Gasdichte Schläuche	8
6.5 pH-Messgerät	8
6.6 Analytische Ausrüstung	8
6.7 Waage	9
6.8 Thermostat-Regeleinheit.....	9
6.9 Bioreaktor zur Kompostierung.....	9
7 Durchführung.....	9
7.1 Herstellung des Inokulums.....	9
7.2 Vorbereitung von Seesand	10
7.3 Herstellung von Prüfsubstanz und Referenzsubstanz	10
7.4 Beginn der Prüfung	10
7.5 Messung des freigesetzten Kohlenstoffdioxids	12
7.6 Inkubationsperiode.....	12
7.7 Beendigung der Prüfung.....	13
8 Berechnung	13
8.1 Theoretische Menge an Kohlenstoffdioxid, das durch die Prüfsubstanz gebildet wird	13
8.2 Prozentualer Bioabbau.....	13
9 Angabe und Auswertung der Ergebnisse	14
10 Gültigkeit der Ergebnisse	14
11 Prüfbericht.....	14
Anhang A (informativ) Grundprinzip der Prüfung.....	15
Anhang B (informativ) Beispiel für eine Prüfeinrichtung mit einem elektrisch beheizten Kompostiergefäß	17
Anhang C (informativ) Ableitung der zur Berechnung des Grades des Bioabbaus aus der Menge an freigesetztem Kohlenstoffdioxid angewendeten Gleichung	19
Literaturhinweise	20

Vorwort

Der Text von ISO 14855-2:2007, einschließlich Cor 1:2009 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 14855-2:2009 durch das Technische Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ übernommen, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 14855-2:2007, einschließlich Cor 1:2009 wurde vom CEN als EN ISO 14855-2:2009 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die Entsorgung von Kunststoffabfall ist weltweit ein ernsthaftes Problem. Technologien zur Rückgewinnung von Kunststoffen umfassen die Materialrückgewinnung (stoffliche Verwertung) (mechanische Rezyklierung, chemische oder rohstoffliche Rezyklierung und biologische oder organische Rezyklierung) und die Energierückgewinnung (energetische Verwertung) (Wärme, Dampf oder Elektrizität als Ersatz für fossile Brennstoffe oder andere Energieträger). Die Verwendung von bioabbaubaren Kunststoffen ist eine wertvolle Möglichkeit der Rückgewinnung (biologische oder organische Rezyklierung).

Es wurden bereits mehrere ISO-Normen zur Bestimmung der vollständigen aeroben/anaeroben Bioabbaubarkeit von Kunststoffen veröffentlicht. Insbesondere ISO 14855-1 ist ein allgemeines Prüfverfahren, bei dem die Menge an freigesetztem Kohlenstoffdioxid mit Verfahren wie z. B. der kontinuierlichen Infrarotanalyse, Gaschromatographie oder Titration gemessen wird. Im Vergleich zu ISO 14855-1 betragen die in diesem Teil von ISO 14855 verwendeten Mengen an Inokulum aus Kompost und Prüfprobe ein Zehntel der dort verwendeten Mengen. Zur Sicherstellung der Aktivität des Kompost-Inokulums wird zu dem Inokulum ein inertes Material gemischt, das als Gemisch dieselbe Struktur ergibt wie Boden. Das aus dem Prüfgefäß freigesetzte Kohlenstoffdioxid wird durch Absorption in einer Kohlenstoffdioxidfalle und Durchführung einer gravimetrischen Analyse des Absorptionsmittels bestimmt. Das in dem vorliegenden Teil von ISO 14855 beschriebene Verfahren, bei dem ein geschlossenes System zum Auffangen des freigesetzten Kohlenstoffdioxids verwendet wird, kann auch angewendet werden, um durch Untersuchungen mit Isotopenmarkierung wertvolle Informationen über die Art und Weise des Abbaus der molekularen Struktur von Copolymeren zu erhalten.

WARNUNG — Abwasser, Belebtschlamm, Boden und Kompost können Organismen enthalten, die potentiell pathogen sind. Daher sollten bei deren Handhabung die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Toxische Prüfverbindungen und Verbindungen, deren Eigenschaften nicht bekannt sind, sollten mit Vorsicht gehandhabt werden.

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil von ISO 14855 legt ein Verfahren zur Bestimmung der vollständigen aeroben Bioabbaubarkeit von Kunststoff-Materialien unter den Bedingungen kontrollierter Kompostierung durch gravimetrische Messung der Menge des freigesetzten Kohlenstoffdioxides fest. Das Verfahren ist dafür ausgelegt, eine optimale Geschwindigkeit des Bioabbaus durch Anpassung von Feuchte, Begasung und Temperatur des Kompostiergefäßes zu erreichen.

Das Verfahren ist auf folgende Substanzen anwendbar:

- natürliche und/oder synthetische Polymere und Copolymere sowie Gemische aus diesen;
- Kunststoffe, die Additive, wie z. B. Weichmacher oder Farbstoffe, enthalten;
- wasserlösliche Polymere;
- Substanzen, die unter Prüfbedingungen die Aktivität der im Inokulum vorhandenen Mikroorganismen nicht inhibieren.

Wirkt die Prüfsubstanz inhibierend auf die Mikroorganismen im Inokulum, kann eine andere Art von ausgereiftem Kompost oder voradaptierter Kompost verwendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO 5663, *Water quality — Determination of Kjeldahl nitrogen — Method after mineralization with selenium*

ISO 8245, *Water quality — Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)*

ISO 11721-1, *Textiles — Determination of resistance of cellulose-containing textiles to micro-organisms — Soil burial test — Part 1: Assessment of rot-retardant finishing*

ISO 14855-1, *Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials under controlled composting conditions — Method by analysis of evolved carbon dioxide — Part 1: General method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Kompost

organischer Bodenzusatzstoff, der beim Bioabbau eines Gemisches entsteht, das hauptsächlich aus verschiedenen pflanzlichen Rückständen, gelegentlich mit sonstiger organischer Substanz vermischt, besteht und einen begrenzten Mineralgehalt aufweist