

ISO 17556:2019



EN ISO 17556:2019

NBN EN ISO 17556:2019



**Kunststoffe - Bestimmung der vollständigen aeroben
Bioabbaubarkeit von Kunststoffmaterialien im Boden durch
Messung des Sauerstoffbedarfs in einem Respirometer oder der
Menge des entstandenen Kohlendioxids (ISO 17556:2019)**

Gültig ab 26-06-2019

Ersetzt NBN EN ISO 17556:2012

ICS: 83.080.01

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN ISO 17556

Mai 2019

ICS 83.080.01

Ersatz für EN ISO 17556:2012

Deutsche Fassung

**Kunststoffe - Bestimmung der vollständigen aeroben
Bioabbaubarkeit von Kunststoffmaterialien im Boden durch
Messung des Sauerstoffbedarfs in einem Respirometer oder
der Menge des entstandenen Kohlendioxids (ISO 17556:2019)**

Plastics - Determination of the ultimate aerobic biodegradability of plastic materials in soil by measuring the oxygen demand in a respirometer or the amount of carbon dioxide evolved (ISO 17556:2019)

Plastiques - Détermination de la biodégradabilité aérobie ultime des matériaux plastiques dans le sol par mesure de la demande en oxygène dans un respiromètre ou de la teneur en dioxyde de carbone libéré (ISO 17556:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. August 2018 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	9
5 Prüfumgebung	9
6 Materialien	9
7 Prüfeinrichtung	9
8 Durchführung	10
8.1 Vorbereitung des Prüfmateri als	10
8.2 Vorbereitung des Referenzmaterials	11
8.3 Vorbereitung des Prüfbodens	11
8.3.1 Sammeln und Sieben des Bodens	11
8.3.2 Herstellen des Standardbodens	12
8.3.3 Messung der Bodeneigenschaften	12
8.3.4 Einstellen des Wassergehalts und pH-Wertes des Bodens	13
8.3.5 Handhabung und Aufbewahrung des Bodens	13
8.4 Beginn und Durchführung der Prüfung	13
9 Berechnung und Auswertung	15
9.1 Berechnung	15
9.1.1 Prozentualer biologischer Abbau aus den Werten des Sauerstoffverbrauchs	15
9.1.2 Prozentualer biologischer Abbau aus den Werten des entwickelten Kohlendioxids	16
9.2 Angabe und Interpretation der Ergebnisse	16
10 Gültigkeit der Ergebnisse	17
11 Prüfbericht	17
Anhang A (informativ) Prinzip eines manometrischen Respirometers (Beispiel)	19
Anhang B (informativ) Beispiel eines Systems zum Messen der Menge des entwickelten Kohlendioxids	20
Anhang C (informativ) Beispiele für Verfahren zur Bestimmung des entstandenen Kohlendioxids	22
Anhang D (informativ) Theoretischer Sauerstoffbedarf (ThSB)	25
Anhang E (informativ) Beispiel einer Bestimmung der Menge und molekularen Masse von wasserunlöslichen Restpolymeren am Ende einer Prüfung auf biologische Abbaubarkeit	26
Anhang F (informativ) Beispiele für Langzeitprüfungen	27
Anhang G (informativ) Ringversuch	31
Literaturhinweise	35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17556:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2019 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 ISO 17556:2012.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17556:2019 wurde von CEN als EN ISO 17556:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

EN ISO 17556:2019 (D)

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 14, *Environmental Aspects* erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 17556:2012), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- a) die Einheit für BSB, CSB und DIC wurde korrigiert (siehe Abschnitt 3);
- b) die Formel zur Berechnung des prozentualen biologischen Abbaus wurde geändert (siehe 9.1.1);
- c) die Prüfdauer wurde überarbeitet; sie beträgt höchstens 2 Jahre (siehe Abschnitt 4);
- d) die Anzahl der parallelen Ansätze wurde auf drei korrigiert (siehe 9.2).

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Etliche Kunststoffmaterialien und -produkte wurden für Anwendungen in oder auf Böden entwickelt. Diese wurden für Anwendungen entwickelt, bei denen der biologische Abbau unter dem technischen, ökologischen, sozialen oder wirtschaftlichen Gesichtspunkt von Vorteil ist. Beispiele sind in der Landwirtschaft (z. B. Mulchfolie), im Gartenbau (z. B. Bindfäden und Klemmen, Blumentöpfe, Nadeln), Bestattungsartikel (z. B. Leichensäcke), in der Freizeit und Erholung (z. B. Kunststoffontauben zum Schießen, Jagdpatronen) usw. zu finden. In vielen Fällen sind eine Verwertung und/oder ein Recycling dieser Kunststoffartikel entweder schwierig oder wirtschaftlich nicht rentabel. Es wurden verschiedene Typen biologisch abbaubarer Kunststoffe entwickelt, die einem biologischen Abbau unterliegen und *in situ* nach deren Nutzungsdauer verschwinden. Mehrere Internationale Normen legen die Prüfverfahren zum Bestimmen des vollständigen aeroben oder anaeroben biologischen Abbaus von Kunststoffmaterialien unter wässrigen Bedingungen oder Kompostierungsbedingungen fest. Hinsichtlich der Verwendung und Entsorgung biologisch abbaubarer Kunststoffe ist es daher wichtig, ein Prüfverfahren zur Bestimmung des vollständigen aeroben biologischen Abbaus derartiger Kunststoffmaterialien im Boden zu erstellen.

EN ISO 17556:2019 (D)

WARNUNG — Bei der Bodenhandhabung sollten angemessene Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, da möglicherweise krankheitserregende Organismen im Boden enthalten sein könnten. Giftige Prüfsubstanzen und Substanzen, deren Eigenschaften unbekannt sind, sollten mit Vorsicht gehandhabt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zum Bestimmen der vollständigen aeroben biologischen Abbaubarkeit von Kunststoffmaterialien im Boden durch Messen des Sauerstoffbedarfs in einem geschlossenen Respirometer oder durch Messen der Menge des entwickelten Kohlendioxids fest. Das Verfahren ist entwickelt worden, um einen bestmöglichen Grad des biologischen Abbaus durch Einstellen der Feuchtigkeit des Prüfbodens zu erhalten.

Wenn ein nicht angepasster Boden als Inokulum verwendet wird, simuliert die Prüfung den biologischen Abbauprozess, der in einer natürlichen Umgebung abläuft; wird ein vorexponierter Boden verwendet, kann das Verfahren zum Untersuchen der potenziellen biologischen Abbaubarkeit eines Prüfmaterials angewendet werden.

Dieses Verfahren gilt für folgende Materialien:

- natürliche und/oder künstliche Polymere, Copolymere oder deren Gemische;
- Kunststoffmaterialien, die Zusatzstoffe wie Weichmacher oder Farbmittel enthalten;
- wasserlösliche Polymere.

Dieses Verfahren gilt nicht notwendigerweise für Materialien, die unter Prüfbedingungen die Aktivität der im Boden vorhandenen Mikroorganismen beeinträchtigen. Inhibierungseffekte können durch Anwendung eines Inhibierungskontrollversuchs oder durch ein anderes geeignetes Verfahren gemessen werden. Wenn das Prüfmaterial die Mikroorganismen im Boden hemmt, kann eine geringere Konzentration des Prüfmaterials, ein anderer Bodentyp oder ein vorexponierter Boden eingesetzt werden.

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).

ISO 10390, *Soil quality — Determination of pH*

ISO 10694, *Soil quality — Determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis)*

ISO 11274, *Soil quality — Determination of the water retention characteristic — Laboratory methods*

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/>