

DIN EN ISO 15473



ICS 13.080.30

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 15473:2002-12

**Bodenbeschaffenheit –
Anleitung für Laboratoriumsuntersuchungen zur biologischen
Abbaubarkeit von organischen Chemikalien im Boden unter anaeroben
Bedingungen (ISO 15473:2002);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 15473:2019**

Soil quality –

Guidance on laboratory testing for biodegradation of organic chemicals in soil under anaerobic conditions (ISO 15473:2002);

German and English version prEN ISO 15473:2019

Qualité du sol –

Lignes directrices relatives aux essais en laboratoire pour la biodégradation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions anaérobies (ISO 15473:2002);

Version allemande et anglaise prEN ISO 15473:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 38 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 15473:2002 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 15473:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Unterausschuss NA 119-01-02-04 UA „Biologische Verfahren“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 9408:1999	siehe	DIN EN ISO 9408:1999-12
ISO 10381-6:1993	siehe	DIN ISO 10381-6:1997-05
ISO 10390:1994	siehe	DIN ISO 10390-6:1997-05
ISO 10694:1995	siehe	DIN ISO 10694-6:1996-08
ISO 11074-1:1996	siehe	DIN ISO 11074-1:1997-06
ISO 11260:1994	siehe	DIN EN ISO 11260:2011-09
ISO 11261:1995	siehe	DIN ISO 11261:1997-05
ISO 11266:1994	siehe	DIN ISO 11266:1997-05
ISO 11271	siehe	DIN ISO 11271
ISO 11274:1998	siehe	DIN EN ISO 11274:2014-07
ISO 11277:1998	siehe	DIN ISO 11277:2002-08
ISO 14239:1997	siehe	DIN ISO 14239:1999-10
ISO 14240-1:1997	siehe	DIN EN ISO 14240-1:2011-09
ISO 14240-2:1997	siehe	DIN EN ISO 14240-2:2011-09

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 15473:2002-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neuauflage des gleichen Inhalts der ISO als europäische Übernahme (EN-ISO-Norm);
- b) redaktionelle Änderungen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9408:1999-12, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der vollständigen aeroben biologischen Abbaubarkeit organischer Stoffe im wässrigen Medium über die Bestimmung des Sauerstoffbedarfs in einem geschlossenen Respirometer (ISO 9408:1999); Deutsche Fassung EN ISO 9408:1999*

DIN EN ISO 11260:2011-09, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der effektiven Kationenaustauschkapazität und der Basensättigung unter Verwendung von Bariumchloridlösung (ISO 11260:1994+Cor. 1:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11260:2011*

DIN EN ISO 11274:2014-07, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren (ISO 11274:1998 + Cor 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 11274:2014*

DIN EN ISO 14240-1:2011-09, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden — Teil 1: Substrat-induziertes Respirationsverfahren (ISO 14240-1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 14240-1:2011*

DIN EN ISO 14240-2:2011-09, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden — Teil 2: Fumigations-Extraktionsverfahren (ISO 14240-2:1997); Deutsche Fassung EN ISO 14240-2:2011*

DIN ISO 10381-6:1997-05, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden für die Bestimmung aerober mikrobieller Prozesse unter Laboratoriumsbedingungen (ISO 10381-6:1993)*

DIN ISO 10390-6:1997-05, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Wertes (ISO 10390:1994)*

DIN ISO 10694-6:1996-08, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse) (ISO 10694:1995)*

DIN ISO 11074-1:1997-06, *Bodenbeschaffenheit — Wörterbuch — Teil 1: Begriffe und Definitionen aus dem Bereich Bodenschutz und Bodenkontamination (ISO 11074-1:1996)*

DIN ISO 11261:1997-05, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von Gesamt-Stickstoff — Modifiziertes Kjeldahl-Verfahren (ISO 11261:1995)*

DIN ISO 11266:1997-05, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für Laboratoriumsuntersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien im Boden unter aeroben Bedingungen (ISO 11266:1994)*

DIN ISO 11271, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Redox-Spannung — Feldverfahren*

DIN ISO 11277:2002-08, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren mittels Siebung und Sedimentation (ISO 11277:1998 + ISO 11277:1998 Corrigendum 1:2002)*

DIN ISO 14239:1999-10, *Bodenbeschaffenheit — Laboratoriumsinkubationssysteme zur Bestimmung der Mineralisierung von organischen Chemikalien im Boden unter aeroben Bedingungen (ISO 14239:1997)*

— Leerseite —

Bodenbeschaffenheit — Anleitung für Laboratoriumsuntersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien im Boden unter anaeroben Bedingungen (ISO 15473:2002)

Qualité du sol — Lignes directrices relatives aux essais en laboratoire pour la biodégradation de produits chimiques organiques dans le sol sous conditions anaérobies (ISO 15473:2002)

Soil quality — Guidance on laboratory testing for biodegradation of organic chemicals in soil under anaerobic conditions (ISO 15473:2002)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	8
5 Materialien	9
5.1 Boden	9
5.1.1 Auswahl und Probenahme	9
5.1.2 Bodeneigenschaften	9
5.2 Prüfsubstanz	9
5.3 Glasgeräte und Geräte	10
5.4 Reagenzien	11
6 Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden	11
7 Durchführung	11
7.1 Zugabe von Prüfsubstanz	11
7.2 Bebrütung unter methanogenen Bedingungen	12
7.2.1 Vorbereitung des sauerstofffreien Bebrütungsmediums	12
7.2.2 Bebrütungssystem	12
7.2.3 Bebrütung	13
7.3 Bebrütung unter Stauwasserbedingungen	15
7.4 Analyse	15
7.4.1 Allgemeines	15
7.4.2 Messung der $^{14}\text{CO}_2$ -Bildung	15
7.4.3 Messung der $^{14}\text{CH}_4$ -Bildung	15
8 Angabe der Ergebnisse	16
9 Prüfbericht	16
Literaturhinweise	17

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 15473:2002 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 15473:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 15473:2002 wurde von CEN als prEN ISO 15473:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 3 erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees besteht in dem Erarbeiten von Internationalen Normen. Die von den Technischen Komitees angenommenen Norm-Entwürfe werden den Mitgliedsorganisationen zur Umfrage zur Verfügung gestellt. Für eine Veröffentlichung als Internationale Norm wird eine Zustimmung von mindestens 75 % der Mitgliedsländer, die abgestimmt haben, benötigt.

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.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“, Unterkomitee SC 4, *Biological characterization* erarbeitet.

Einleitung

Organische Chemikalien können absichtlich oder unabsichtlich in den Boden gelangen, und anschließend können sie biologisch abbaubar sein oder nicht. Bei abbaubaren Chemikalien kann der Abbaugrad schwanken, was nicht nur von der molekularen Struktur der Chemikalie, sondern auch von den Bodeneigenschaften, wie z. B. Temperatur, Wassergehalt und Sauerstoffverfügbarkeit, abhängt, die die mikrobielle Aktivität beeinflussen. Die Aktivität von Mikroorganismen spielt oft eine bedeutende Rolle bei Abbauvorgängen.

ISO 11266 [3] enthält allgemeine Anleitungen zur Auswahl und Durchführung zur Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit organischer Chemikalien in Böden unter aeroben Bedingungen.

Für die Einschätzung der Geschwindigkeit und des Umfangs des biologischen Abbaus unter anaeroben Bedingungen und damit der Beständigkeit von organischen Chemikalien im Boden unter diesen Bedingungen sind Laborversuche notwendig.

Diese Internationale Norm enthält allgemeine Anleitungen zur Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien in Böden unter anaeroben Bedingungen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gibt eine Anleitung für die Auswahl und Durchführung geeigneter Prüfverfahren zur Bestimmung der biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien in Bodenproben unter anaeroben Bedingungen.

ANMERKUNG Falls das Verfahren für Prüfungen im Netzwerk der Registrierung von Chemikalien vorgesehen ist, enthält eine OECD-Anleitung zur Abbaubarkeit im Boden [20] nützliche Hinweise über zusätzliche Prüfanforderungen.

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 10381-6:1993, *Soil quality — Sampling — Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of aerobic microbial processes in the laboratory*

ISO 10390:1994, *Soil quality — Determination of pH*

ISO 10694:1995, *Soil quality — Determination of organic and total carbon after dry combustion („elementary analysis“)*

ISO 11260:1994, *Soil quality — Determination of effective cation exchange capacity and base saturation level using barium chloride solution*

ISO 11261:1995, *Soil quality — Determination of total nitrogen — Modified Kjeldahl method*

ISO 11271, *Soil quality — Determination of redox potential — Field method*

ISO 11274:1998, *Soil quality — Determination of the water retention characteristics — Laboratory methods*

ISO 11277:1998, *Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation*

ISO 14239:1997, *Soil quality — Laboratory incubation systems for measuring the mineralization of organic chemicals in soil under aerobic conditions*

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

biologischer Abbau

molekularer Abbau einer organischen Substanz infolge der komplexen Wirkungen lebender Organismen

[QUELLE: ISO 11266]

3.2

primärer biologischer Abbau

Abbau einer Substanz auf ein Ausmaß, das ausreicht, um eine bestimmte Eigenschaft des Ausgangsmoleküls zu beseitigen; in der Praxis wird dies mittels Analyse der Verluste der Ausgangsverbindung oder einer spezifischen Funktion der Ausgangsverbindung bestimmt

[QUELLE: ISO 11266]

3.3

vollständiger biologischer Abbau

Zersetzung einer organischen Verbindung zu Kohlenstoffdioxid, Methan, Wasser, zu Oxiden oder Mineralsalzen anderer vorhandener Elemente und in Produkte, die zu den üblichen Stoffwechselvorgängen von Mikroorganismen gehören

3.4

anaerobe Transformation

unter Ausschluss von Sauerstoff (reduzierende Bedingungen) ablaufende Reaktionen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese treten grundsätzlich bei Redoxpotentialen (E_h) kleiner als 200 mV auf [17].

3.5

Persistenz

Verweildauer einer chemischen Spezies in einem speziell definierten Umweltkompartiment

[QUELLE: ISO 11266]

3.6

Abbauzeit DT-50

Dauer, in der sich die Konzentration einer gegebenen Verbindung um 50 % ihres Ausgangswerts reduziert hat

[QUELLE: ISO 11266]

3.7

Abbauzeit DT-90

Dauer, in der sich die Konzentration einer gegebenen Verbindung um 90 % ihres Ausgangswerts reduziert hat

[QUELLE: ISO 11266]

3.8

gebundene Rückstände

nichtextrahierbare Rückstände

chemische Spezies in Böden, z. B. von organischen Molekülen herrührend, die nicht mit Verfahren extrahierbar sind, die die chemische Natur dieser Rückstände nicht merklich ändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird davon ausgegangen, dass diese nichtextrahierbaren Rückstände keine Fragmente enthalten, die durch Stoffwechselvorgänge recycelt zu natürlichen Produkten führen [12].

3.9

Boden

obere Schicht der Erdrinde, die aus mineralischen Teilchen, organischer Substanz, Wasser, Luft und lebendigen Organismen besteht

[QUELLE: ISO 11074-1]

3.10

Prüfsubstanz

chemische Substanz, die zur Untersuchung dem Prüfsystem zugegeben wird

3.11

gesättigter Boden

der Teil des Bodens, der vollständig wassergesättigt ist

4 Kurzbeschreibung

Es werden zwei geeignete Prüfverfahren beschrieben:

- a) Bebrütung einer Prüfsubstanz im Boden unter methanogenen Bedingungen und Überwachung ihres biologischen Abbaus;
- b) Bebrütung einer Prüfsubstanz im Boden unter Wasserüberdeckung und Überwachung ihres biologischen Abbaus.

Das letztgenannte Verfahren simuliert die Bedingungen unter natürlichen anaeroben Verhältnissen, während im erstgenannten Verfahren Chemikalien eingesetzt werden, um ein niedriges Redoxpotential im Boden zu erzeugen. Dieses Verfahren sollte für die Ermittlung des Abbaupotentials in Böden bei methanogenen Bedingungen verwendet werden. Beim Verfahren unter Wasserüberdeckung erfordert die Erzeugung eines niedrigen Redoxpotentials mehr Zeit als unter methanogenen Bedingungen.

Falls das Verfahren unter Wasserüberdeckung gewählt wird, werden im Boden Bedingungen geschaffen, die von der Beschaffenheit des Bodens abhängen. Solche Bedingungen können Nitrat-reduzierend (450 mV bis 200 mV, pH 7), Eisen-reduzierend (+150 mV bis –100 mV, pH 7) oder Sulfat-reduzierend (–50 mV bis –200 mV, pH 7) sein. Werden methanogene Bedingungen gewählt, beträgt das Redoxpotential weniger als –200 mV.

Das Verfahren unter Wasserüberdeckung ist eher für aerobe Böden, die kurzzeitig anaerob sein können, geeignet. Methanogene Bedingungen sind geeigneter für organisches Sumpfland (dauernd überflutet), Deponieböden und durch Schlamm veränderte Böden.

ANMERKUNG Organische Böden, die leicht abbaubare organische Substanzen enthalten, können unter Umständen methanogene Bedingungen unter Prüfbedingungen mit Wasserüberdeckung erreichen.

Nach Zugabe der Prüfsubstanz zu einem ausgewählten Boden (5.1) wird die biologische Abbaubarkeit unter anaeroben Bedingungen bestimmt, indem die Bildung von Kohlenstoffdioxid, Methan und anderen flüchtigen Verbindungen gemessen wird. Falls flüchtige Verbindungen zu bestimmen sind, wird die vorzugsweise Verwendung ¹⁴C-markierter (radioaktiver) Verbindungen empfohlen. Der Abbau der Prüfsubstanz kann auch mittels substanzspezifischer Analysenverfahren verfolgt werden.

Es ist auch möglich, radioaktiv markierte Verbindungen zur Bestimmung der Abbaugeschwindigkeit der Prüfverbindung und der Bildung von Metaboliten sowie von gebundenen, nichtextrahierbaren Rückständen zu verwenden. Die Metabolite können mittels geeigneter Analysenverfahren identifiziert werden.