

DIN ISO 23265



ICS 13.080.30

**Bodenbeschaffenheit –
Verfahren zur Messung des Abbaus der organischen Substanz in
verunreinigten Böden (ISO 23265:2022)**

Soil quality –

Test for estimating organic matter decomposition in contaminated soil (ISO 23265:2022)

Qualité du sol –

Essai d'estimation de la décomposition de la matière organique dans un sol contaminé
(ISO 23265:2022)

Gesamtumfang 27 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	10
5 Reagenzien und Materialien	10
5.1 Reagenzien	10
5.2 Materialien	10
6 Boden	11
6.1 Im Feld entnommener Boden	11
6.2 Kontrollboden	11
7 Prüfeinrichtung	12
8 Durchführung	12
8.1 Prüfaufbau	12
8.1.1 Allgemeines	12
8.1.2 Prüfaufbau bei chemisch aufgestocktem Boden	12
8.1.3 Prüfaufbau bei im Feld verunreinigtem Boden	13
8.2 Herstellung der Filtrierpapier-Scheiben	13
8.3 Vorbereitung des Bodens	13
8.3.1 Verunreinigter und Referenzboden	13
8.3.2 Zum Kontrollboden hinzugefügte chemische Substanzen	14
8.4 Prüfaufbau	15
8.5 Probennahme für die Prüfung	16
9 Gültigkeit der Prüfung	17
10 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	17
10.1 Berechnung	17
10.2 Angabe der Ergebnisse	17
11 Präzision	18
12 Statistische Auswertung	18
13 Prüfbericht	18
Anhang A (normativ) Bestimmung der Wasserhaltekapazität	20
A.1 Allgemeines	20
A.2 Prüfeinrichtung	20
A.3 Durchführung	20
A.4 Berechnung der Wasserhaltekapazität (C_{WH})	20
Anhang B (informativ) Leistungsfähigkeit des Verfahrens	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Prüfphase 1	21
B.3 Prüfphase 2	23
B.4 Prüfphase 3	23
Literaturhinweise	27

Bilder

Bild 1 — Prüfbehälter, die das zwischen 20 g Boden (Trockenmasse) angeordnete Filtrierpapier zeigen 15

Bild 2 — Beispiel für die Zersetzung von Filtrierpapier nach der Ofentrocknung, über die Inkubationsdauer	17
Bild B.1 — Mittelwerte ($\pm$Standardabweichung, $n = 5$) des Masseverlusts (%) der bei jedem Probenahmezeitpunkt entnommenen Filtrierpapiere (Woche 2, 4, 6, 8, 10) für die 12 teilnehmenden Laboratorien (Laboratorium 1 bis 12)	22
Bild B.2 — Auswirkung von AgNO_3 auf die Zersetzung organischer Substanz in LUFA-2.3-Boden nach 4 Wochen Exposition	26

Tabellen

Tabelle B.1 — Mittlerer prozentualer Masseverlust an in LUFA-2.2-Boden inkubiertem Filtrierpapier für die 12 teilnehmenden Laboratorien	22
Tabelle B.2 — Auswirkung von AgNO_3 auf die Zersetzung organischer Substanz in LUFA-2.3-Boden nach 4 Wochen Exposition	24
Tabelle B.3 — Auswirkung von AgNO_3 auf die Zersetzung organischer Substanz in LUFA-2.3-Boden nach 6 Wochen Exposition	25

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 23265:2022, die vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ erarbeitet wurde.

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

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

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

ISO 10390	siehe	DIN EN ISO 10390
ISO 11265	siehe	DIN ISO 11265

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN ISO 11265, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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-Directives, 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-Directives, 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 190, *Soil quality*, Unterkomitee SC 4, *Biological characterization* erarbeitet.

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

Die Bestimmung, ob die Lebensgemeinschaft von Bodenmikroorganismen gesund ist, ist eine komplexe Aufgabe und wird durch die Widerstandsfähigkeit und Belastbarkeit der Lebensgemeinschaft in Bezug auf Störungen beeinflusst [1]. Ganz einfach ausgedrückt, ist ein gesunder Boden ein Boden, der eine funktionierende Zersetzung von organischer Substanz (OMD, en: organic matter decomposition) und einen funktionierenden Nährstoffkreislauf aufweist. Tatsächlich wird eine Reihe von genormten Prüfverfahren benötigt, um die Ökologie der Lebensgemeinschaft von Bodenmikroorganismen und ihre Rolle für die Funktion und Textur des Bodens besser zu verstehen [2]. Eine wichtige mikrobiologische Funktion des Bodens ist wiederum die Zersetzung organischer Substanz. Leider mangelt es an genormten Verfahren zur quantitativen Messung dieses wichtigen Prozesses. Von daher erbringt die Fähigkeit von Bodenmikroorganismen, lignocellulosehaltiges Material zu zersetzen, den Nachweis, dass die mikrobiologische Population aktiv an der Zersetzung organischer Substanz und dem Kohlenstoffkreislauf beteiligt ist. Ein derzeit verfügbares Standardfeldverfahren zur Beurteilung der Hemmung der Zersetzung organischer Substanz im Boden durch Umweltkontaminanten besteht in der Verwendung von Netzbeuteln (Streubeuteln), die in Versuchsflächen angeordnet werden [3]; es steht jedoch kein Standardverfahren für die laborgestützte Bewertung der Zersetzung organischer Substanz zur Verfügung. Es wurde ein laborgestütztes Verfahren entwickelt, bei dem die gleichen Grundsätze wie beim Netzbeutel-Verfahren angewendet werden. An Stelle von natürlicher organischer Substanz (d. h. Baumblätter, Pflanzenmaterial usw.) wird in dem laborgestützten Verfahren jedoch leicht zugängliches Filtrierpapier als organisches Standardmaterial für Prüfungen der Zersetzung von organischer Substanz verwendet [4]. Das laborgestützte Verfahren wurde in mehreren Forschungsstudien als Teil einer größeren Reihe von Prüfungen zur Beurteilung der mikrobiellen Gesundheit des Bodens (SMH, en: soil microbial health) angewendet und beschrieben [5] [6]. In den Studien wurde die Auswirkung von Kontaminanten anhand von Altlastböden bewertet oder anhand von Böden, die für Untersuchungen zur Risikobeurteilung mit Chemikalien aufgestockt wurden.

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Auswirkungen von verunreinigten Böden auf die Zersetzung organischer Substanz (lignocellulosehaltiges Filtrierpapier) nach einer standardisierten Methode.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Prüfverfahren für die Bewertung der Lebensraumfunktion von Böden durch Bestimmung der Wirkungen von Kontaminanten und Substanzen im Boden auf die Zersetzung organischer Substanz fest. Diese Prüfung ist anwendbar auf natürliche Böden und Bodenmaterialien unbekannter Beschaffenheit (z. B. von verunreinigten Standorten, verbesserten Böden, Böden nach der Sanierung, landwirtschaftlichen oder anderen betroffenen Standorten). Dieses Dokument legt auch fest, wie dieses Verfahren zur Prüfung von Substanzen unter gemäßigten Bedingungen anzuwenden ist.

Dieses Dokument ist nicht auf Substanzen anwendbar, bei denen der Luft/Boden-Verteilungskoeffizient größer als 1 ist. Auch auf Substanzen mit einem Dampfdruck, der 300 Pa bei 25 °C übersteigt, ist es nicht anwendbar.

ANMERKUNG Die Stabilität der Prüfsubstanz kann im Prüfzeitraum nicht sichergestellt werden. Im Prüfverfahren sind keine Vorkehrungen zur Überwachung der Persistenz der zu prüfenden Substanz enthalten.

WARNUNG — Verunreinigte Böden können unbekannte Gemische von toxischen, radiotoxischen, genotoxischen, mutagenen oder auf andere Art schädlichen Chemikalien oder infektiöse Mikroorganismen enthalten. Berufsbedingte Gesundheitsrisiken können durch Staub oder verdunstete Chemikalien während der Handhabung und Inkubation auftreten. Es sollten Vorkehrungen getroffen werden, um Hautkontakt zu vermeiden.

WICHTIG — Die elektronische Datei dieses Dokuments enthält Farben, die für das richtige Verständnis des Dokuments als zweckmäßig erachtet werden. Die Benutzer sollten daher in Erwägung ziehen, dieses Dokument mit einem Farbdrucker auszudrucken.

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, treated biowaste and sludge — Determination of pH*

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

ISO 11265, *Soil quality — Determination of the specific electrical conductivity*

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

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

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 <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1**Kontaminant**

Stoff oder Agens, der/das als Ergebnis menschlichen Wirkens im Boden vorhanden ist

3.2**EC_x****Wirkungskonzentration**

Konzentration (Massenanteil) einer Untersuchungsprobe oder Prüfsubstanz, die x % einer Wirkung bei einem bestimmten Endpunkt innerhalb einer gegebenen Expositionsdauer hervorruft

Anmerkung 1 zum Begriff: Die EC_x wird als prozentualer Anteil des zu prüfenden Bodens (Trockenmasse) je Bodenge-misch (Trockenmasse) angegeben. Werden Substanzen geprüft, wird die EC_x als Masse der Prüfsubstanz je Trockenmasse an Boden, in Milligramm je Kilogramm, angegeben. Das kann nur bei chemisch aufgestocktem Boden bestimmt werden.

3.3**Grenzwertprüfung**

Behandlung mit einer Konzentration, bestehend aus mindestens fünf Parallelproben:

- a) des *Prüfbodens* (3.8) oder der höchsten Konzentration einer Testsubstanz, die dem *Kontrollboden* (3.7) bei-gemischt wird, und
- b) des Kontrollbodens

3.4**LOEC**, en: lowest observed effect concentration

geringste Konzentration, bei der eine Wirkung zu beobachten ist

niedrigste Konzentration einer Prüfsubstanz, die eine statistisch signifikante Wirkung (Wahrscheinlichkeit $p < 0,05$) aufweist

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Prüfung wird die LOEC als Masse der Prüfsubstanz je Trockenmasse des zu prü-fenden Bodens angegeben. Alle Prüfkonzentrationen über der LOEC sollten üblicherweise eine Wirkung zeigen, die sich statistisch von der Kontrolle unterscheidet. Das kann nur bei chemisch aufgestocktem Boden bestimmt werden.

3.5**NOEC**, en: no observed effect concentration

Konzentration, bei der keine Wirkung zu beobachten ist

höchste Konzentration einer Prüfsubstanz, die gleich unterhalb der *LOEC* (3.4) liegt, bei der keine Wirkung beobachtet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Prüfung zeigt die der NOEC entsprechende Konzentration innerhalb einer gegeb-enen Expositionsdauer keine statistisch signifikante Wirkung (Wahrscheinlichkeit $p > 0,05$) im Vergleich zur Kontrolle. Das kann nur bei chemisch aufgestocktem Boden bestimmt werden.

3.6**Referenzboden**

nicht verunreinigter Boden mit vergleichbaren pedologischen Eigenschaften (Nährstoffkonzentrationen, pH-Wert, Gehalt an organischem Kohlenstoff und Struktur) wie der zu untersuchende *Prüfboden* (3.8)

3.7**Kontrollboden**

als Kontrolle gegenüber chemisch aufgestocktem *Prüfboden* (3.8) verwendeter *Referenzboden* (3.6), der die Gültigkeitskriterien erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist ratsam, die Eignung des Kontrollbodens vor der Hauptprüfung nachzuweisen, indem gezeigt wird, dass die prüfungsbezogenen Gültigkeitskriterien der Norm mit dem Boden erfüllbar sind.