

DIN ISO 14239



ICS 13.080.10

Ersatz für
DIN ISO 14239:1999-10

**Bodenbeschaffenheit –
Laboratoriumsinkubationssysteme zur Bestimmung der Mineralisierung
von organischen Chemikalien im Boden unter aeroben Bedingungen
(ISO 14239:2017)**

Soil quality –

Laboratory incubation systems for measuring the mineralization of organic chemicals in soil under aerobic conditions (ISO 14239:2017)

Qualité du sol –

Systèmes d'incubation de laboratoire destinés à la mesure de la minéralisation de produits chimiques organiques dans le sol en conditions aérobies (ISO 14239:2017)

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Verfahren.....	7
4.1 Allgemeine Anforderungen.....	7
4.1.1 Probenahme und Beschreibung von Boden.....	8
4.1.2 Prüfsubstanz.....	8
4.1.3 Inkubationsbedingungen	8
4.2 Auswahl der Inkubationssysteme	8
4.3 Durchflusssystem	10
4.3.1 Kurzbeschreibung.....	10
4.3.2 Materialien und Reagenzien.....	11
4.3.3 Geräte und Glasgeräte.....	12
4.3.4 Durchführung.....	13
4.4 Natronkalk-Säulensystem	14
4.4.1 Kurzbeschreibung.....	14
4.4.2 Materialien und Reagenzien.....	15
4.4.3 Geräte und Glasgeräte.....	15
4.4.4 Durchführung.....	16
4.5 Biometersystem	19
4.5.1 Kurzbeschreibung.....	19
4.5.2 Materialien und Reagenzien.....	20
4.5.3 Geräte und Glasgeräte.....	20
4.5.4 Durchführung.....	20
4.6 Radiorespirometer	21
4.6.1 Kurzbeschreibung.....	21
4.6.2 Materialien und Reagenzien.....	21
4.6.3 Geräte, Glas- und Kunststoffgeräte	22
4.6.4 Durchführung.....	22
4.7 Mikroradiorespirometer	22
4.7.1 Kurzbeschreibung.....	22
4.7.2 Materialien und Reagenzien.....	23
4.7.3 Geräte und Kunststoffgeräte	23
4.7.4 Durchführung.....	24
4.8 Mini-Respirometer.....	24
4.8.1 Kurzbeschreibung.....	24
4.8.2 Materialien und Reagenzien.....	25
4.8.3 Gerät und Kunststoffgeräte.....	25
4.8.4 Durchführung.....	26
5 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse	26

5.1	Für nichtmarkierte Prüfsubstanzen.....	26
5.2	Für ¹⁴ C-markierte Prüfsubstanzen.....	27
6	Prüfbericht.....	27
	Literaturhinweise.....	28

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

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

Es ist erforderlich, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

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

ISO 11266	siehe DIN ISO 11266
ISO 11269-2:2012	siehe DIN EN ISO 11269-2:2013-05
ISO 11274	siehe DIN EN ISO 11274
ISO/DIS 18400-206	siehe E DIN ISO 18400-206

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 14239:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) drei weitere Inkubationssysteme aufgenommen (Radiorespirometer, Mikroradiorespirometer, Mini-Respirometer);
- b) die Vor- und Nachteile der Systeme in eine neue Tabelle 1 überführt;
- c) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN ISO 14239: 1999-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11269-2:2013-05, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Wirkungen von Schadstoffen auf die Bodenflora — Teil 2: Wirkung von verunreinigten Böden auf Saataufbau und frühes Wachstum höherer Pflanzen (ISO 11269-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 11269-2:2013*

DIN EN ISO 11274, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren*

DIN ISO 11266, *Bodenbeschaffenheit — Anleitung für Laboratoriumsuntersuchungen zur biologischen Abbaubarkeit von organischen Chemikalien im Boden unter aeroben Bedingungen*

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

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.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

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

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 14239:1997), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentliche Änderung im Vergleich zur Vorgängerausgabe ist die Ergänzung von zwei Inkubationssystemen.

Einleitung

Dieses Dokument beschreibt Inkubationssysteme für die Bestimmung der Mineralisierung von organischen Verbindungen im Boden unter aeroben Bedingungen.

Die Mineralisierung ist nur einer der Parameter, die für die Einschätzung des biologischen Abbaus von organischen Verbindungen im Boden verwendet werden können. Ist die Mineralisierung nicht sehr hoch, bedeutet das nicht zwingend, dass das Prüfmateriale nicht biologisch abbaubar ist. Materialbilanzuntersuchungen für die Einschätzung der Erzeugung von Stoffwechselprodukten in Ergänzung zu Mineralisierungsuntersuchungen ermöglichen eine umfassende Einschätzung des biologischen Abbaus.

Es ist erforderlich, dieses Dokument in Verbindung mit ISO 11266 anzuwenden, die allgemeine Hinweise zur Bestimmung der Abbaubarkeit organischer Verbindungen in Böden enthält.

In Abhängigkeit vom Untersuchungsziel können unterschiedliche Inkubationsbedingungen, wie im Folgenden beschrieben, und verschiedene Analyseverfahren eingesetzt werden.

WARNUNG — Die Verfahren dieses Dokuments verwenden einige gefährliche Materialien. Vorsicht im Umgang und bei der Beseitigung dieser Materialien ist notwendig. Insbesondere sollten alle einschlägigen nationalen Regeln eingehalten werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt sechs geeignete Inkubationssysteme für die Bestimmung der Rate und des Umfangs der Mineralisierung organischer Verbindungen im Boden durch Messung der Kohlenstoffdioxidentwicklung (CO₂) fest. Alle Inkubationssysteme sind für lösliche oder unlösliche Verbindungen verwendbar, jedoch hängt die Wahl des Systems vom Zweck der Untersuchung ab.

Dieses Dokument gilt nicht für die Anwendung solcher Systeme für Materialbilanzuntersuchungen, die oft prüfsubstanzspezifisch sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 11266, *Soil quality — Guidance on laboratory testing for biodegradation of organic chemicals in soil under aerobic conditions*

ISO 11269-2:2012, *Soil quality — Determination of the effects of pollutants on soil flora — Part 2: Effects of contaminated soil on the emergence and early growth of higher plants*

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

ISO 18400-206¹⁾, *Soil quality — Sampling — Part 206: Guidance on the collection, handling and storage of soil for the assessment of biological functional and structural endpoints in the laboratory*

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

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

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

4 Verfahren

4.1 Allgemeine Anforderungen

Unabhängig von der Wahl des Inkubationssystems sind folgende Arbeitsabläufe einzuhalten.

1) Derzeit in Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/DIS 18400-206:2017.

4.1.1 Probenahme und Beschreibung von Boden

Boden ist nach ISO 18400-206 zu entnehmen und zu behandeln. Der Boden ist nach ISO 11266 zu beschreiben.

4.1.2 Prüfsubstanz

Die Prüfsubstanz ist nach ISO 11266 zu beschreiben.

4.1.3 Inkubationsbedingungen

Folgende Bedingungen sind einzuhalten, falls es nicht einen besonderen Grund für davon abweichende Bedingungen gibt:

- Temperatur: $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- Porenwasserdruck des Bodens: $-0,01 \text{ MPa}$ bis $-0,03 \text{ MPa}$ (gemessen auf $\pm 5 \%$), bestimmt nach ISO 11274 (oder zwischen 40 % und 60 % der maximalen Wasserhaltekapazität (WHC gemessen auf $\pm 5 \%$) nach ISO 11269-2:2012, Anhang A);
- Inkubation: im Dunkeln.

Die Inkubationsbedingungen sollten im Prüfbericht angegeben werden. Wenn sie von den oben beschriebenen Bedingungen abweichen, sollten auch die Gründe für diese Abweichungen im Prüfbericht angegeben werden.

Eine Temperatur von $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ wurde als Standard für Vergleichszwecke und weil diese verhältnismäßig schnell zu Ergebnissen führt, gewählt. Temperaturen außerhalb des angegebenen Bereichs können verwendet werden, wenn sie besser geeignet sind (zum Beispiel aufgrund örtlicher Bedingungen, Fehlen von Kühleinrichtungen).

4.2 Auswahl der Inkubationssysteme

Eines der sechs in diesem Dokument beschriebenen Systeme muss verwendet werden:

- das Durchflusssystem (4.3);
- das Natronkalk-Säulensystem (4.4);
- das Biometersystem (4.5);
- das Radiorespirometer (4.6);
- das Mikroradiorespirometer (4.7);
- das Mini-Respirometer (4.8).

Daten über die Mineralisierung von organischen Chemikalien können am besten aus Prüfungen mit radioaktiv markierten Verbindungen erhalten werden.

Die Wiederfindungsrate von CO_2 in den sechs Systemen kann durch Zufügen bekannter Mengen von nichtmarkiertem oder ^{14}C -markiertem Calciumcarbonat und ausreichend Salzsäure zum vollständigen Lösen des Calciumcarbonats bestimmt werden.

Die hauptsächlichen Vor- und Nachteile der Systeme sind nachstehend in Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1 — Vor- und Nachteile der Inkubationssysteme

System	Vorteile	Nachteile
Durchflusssystem	— ausreichende Sauerstoffversorgung für aerobe Langzeitabbauuntersuchungen; — verwendet übliche Laborgeräte aus Glas; — ermöglicht die Messung von nicht-markiertem CO₂ (Titration), ¹⁴CO₂ (Szintillationszählung) und/oder ¹⁴C-markierten flüchtigen Produkten (Szintillationszählung).	— Schwierigkeiten mit vollständiger Wiederfindung bei der Untersuchung von flüchtigen ¹⁴C-Verbindungen; — Empfindlichkeit gegenüber Undichtigkeiten im System.
Natronkalk-Säulensystem	— freier Zutritt von Sauerstoff für Langzeitabbauuntersuchungen; — verwendet übliche Laborgeräte aus Glas; benötigt nur wenig Platz; — ohne Änderungen für die Verwendung mit aeroben Ruhe- oder Schüttel-sedimenten, Reinkulturen von Mikroorganismen, Algen oder Pflanzenzellkulturen adaptierbar; — problemlose Inkubation unter verschiedenen Umweltbedingungen; — vollständige Wiederfindung bei angewandeter Radioaktivität in Kurz- oder Langzeit-Materialbilanzuntersuchungen.	— ¹⁴CO₂-Einschluss in Natronkalk muss für die Szintillationszählung freigesetzt und in Flüssigkeit absorbiert werden; — der Wassergehalt von Böden muss mindestens einmal monatlich eingestellt werden.
Biometersystem	— benötigt wenig Platz; — ohne Änderungen für die Verwendung mit Ruhekulturen aerober Sedimente adaptierbar; — Reinkulturen von Mikroorganismen oder Algen; — problemlose Inkubation unter verschiedenen Umweltbedingungen; leichte Messung von nichtradioaktivem CO₂ (Titration), ¹⁴CO₂ (Szintillationszählung) oder ¹⁴C-markierten flüchtigen Produkten (Szintillationszählung).	— nicht ideal für Langzeitinkubationen wegen fehlenden freien Zugangs zu Luft und Verringerung des Partialdrucks von Sauerstoff in der Kammer während der Inkubation; — benötigt spezielle Glasgeräte.
Radiorespirometer	— verwendet übliche Laborgeräte aus Glas; — einfach zu installieren; — benötigt wenig Platz; — für die Verwendung mit aeroben Ruhe- oder Schüttelsedimenten oder Reinkulturen von Mikroorganismen adaptierbar; — gute Wiederfindung bei angewandeter Radioaktivität für Massenbilanz.	— NaOH-Abscheider müssen regelmäßig durch neue ersetzt werden (um ihre Sättigung zu vermeiden); — der Wassergehalt von Böden muss mindestens alle zwei Wochen eingestellt werden.