

DIN EN ISO 17155



ICS 13.080.30

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN ISO 17155:2013-12

**Bodenbeschaffenheit –
Bestimmung der Abundanz und Aktivität der Bodenmikroflora mit Hilfe
von Atmungskurven (ISO 17155:2012);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17155:2019**

Soil quality –

Determination of abundance and activity of soil microflora using respiration curves
(ISO 17155:2012);

German and English version prEN ISO 17155:2019

Qualité du sol –

Détermination de l'abondance et de l'activité de la microflore du sol à l'aide de courbes de
respiration (ISO 17155:2012);

Version allemande et anglaise prEN ISO 17155:2019

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 39 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 17155:2012 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 17155:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

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

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.

Anmerkungen zu Bild 2 und der Legende dazu

ISO 17155:2012 wurde identisch als DIN EN ISO 17155 übernommen. Folgende redaktionelle Anmerkungen zur ISO-Fassung bestehen:

In Bild 2 sind R_S^b und R_S^c zu tauschen.

Die korrekte Legende lautet:

X	t	h	Zeit
Y	R	$\mu\text{g g}_{\text{dm}}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	CO ₂ -Atmungsraten
	C_R		kumulative CO ₂ -Entwicklung oder O ₂ -Aufnahme
	R_S		Substratinduzierte Atmung
	t_{peakmax}		Zeit bis zum maximalen Peak
	1		Nicht verunreinigter Boden (Kontrolle)
	2		Mit Cu verunreinigter Boden ($190 \text{ mg kg}_{\text{dm}}^{-1}$)
	3		Mit TNT verunreinigter Boden ($50 \text{ mg kg}_{\text{dm}}^{-1}$)
	4		Substratzugabe
a			Nicht verunreinigter Boden (Kontrolle)
b			Mit Cu verunreinigter Boden ($190 \text{ mg kg}_{\text{dm}}^{-1}$)
c			Mit TNT verunreinigter Boden ($50 \text{ mg kg}_{\text{dm}}^{-1}$)

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

ISO 10381-6	siehe	DIN ISO 10381-6
ISO 11277	siehe	DIN ISO 11277
ISO 14238	siehe	DIN EN ISO 14238
ISO 14240-1	siehe	DIN EN ISO 14240-1
ISO 16072:2002	siehe	DIN EN ISO 16072:2011-09

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 17155:2013-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) europäische Übernahme und Überführung der DIN ISO in eine DIN EN ISO;
- b) redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14238, *Bodenbeschaffenheit — Biologische Verfahren — Bestimmung der Stickstoff-mineralisierung und -nitrifizierung in Böden und der Einflüsse von Chemikalien auf diese Prozesse*

DIN EN ISO 14240-1, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der mikrobiellen Biomasse von Böden — Teil 1: Substrat-induziertes Respirationsverfahren*

DIN EN ISO 16072:2011-09, *Bodenbeschaffenheit — Laborverfahren zur Bestimmung der mikrobiellen Boden-atmung (ISO 16072:2002); Deutsche Fassung EN ISO 16072:2011*

DIN ISO 10381-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Entnahme, Behandlung und Lagerung von Boden unter aeroben Bedingungen für die Beurteilung mikrobiologischer Prozesse sowie der Biomasse und der Diversität unter Laboratoriumsbedingungen*

DIN ISO 11277, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden — Verfahren mittels Siebung und Sedimentation*

— Leerseite —

Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Abundanz und Aktivität der Bodenmikroflora mit Hilfe von Atmungskurven (ISO 17155:2012)

Qualité du sol — Détermination de l'abondance et de l'activité de la microflore du sol à l'aide de courbes de respiration (ISO 17155:2012)

Soil quality — Determination of abundance and activity of soil microflora using respiration curves (ISO 17155:2012)

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
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	6
5 Reagenzien	6
6 Geräte	7
7 Probenahme	8
7.1 Probe	8
7.2 Probenahme und Lagerung	8
7.3 Eigenschaften der Bodenproben	8
8 Durchführung	8
8.1 Untersuchung	8
8.2 Toxizitätsprüfung	8
9 Berechnung	9
9.1 Mikrobielle Parameter	9
9.1.1 Basalatmung	9
9.1.2 Substratinduzierte Atmung	9
9.1.3 Atmungsaktivierungsquotient	10
9.1.4 Spezifische Wachstumsrate	10
9.1.5 Zeit bis zum maximalen Peak	11
9.1.6 Kumulative CO ₂ -Entwicklung oder O ₂ -Aufnahme	11
9.2 Bewertung der Daten	11
9.2.1 Bewertung des ökotoxischen Potentials von Böden	11
9.2.2 Zusätzliche Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse von experimentell verunreinigten Böden	13
10 Prüfbericht	13
Anhang A (informativ) Ergebnisse eines in Deutschland durchgeführten Ringversuchs	15
Anhang B (informativ) Vergleich der Bestimmung von mikrobieller Biomasse mit der Atmungskurven-Messung (nach dieser Internationalen Norm) und der substratinduzierten Atmung (ISO 14240-1 [1])	18
Literaturhinweise	20

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 17155:2012 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 17155:2019 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 17155:2012 wurde von CEN als prEN ISO 17155:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees 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 Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 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.

ISO 17155 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190, *Soil quality*, Unterkomitee SC 4, *Biological methods*, erarbeitet.

Diese zweite Fassung ersetzt die erste Fassung (ISO 17155:2002), die technisch überarbeitet wurde.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt ein Untersuchungsverfahren zur Bestimmung der Aktivität der aktiven aeroben heterotrophen mikrobiellen Biomasse in Böden fest. Das Verfahren gilt für die Bewertung der Bodenqualität und die Einschätzung des ökotoxischen Potenzials von Böden und Bodenmaterialien. Es gilt auch für Böden, die entlang von Verunreinigungsgradienten im Feld entnommen wurden und für Böden, die im Feld oder im Laboratorium experimentell verunreinigt wurden.

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 10381-6, *Soil quality — Sampling — Part 6: Guidance on the collection, handling and storage of soil under aerobic conditions for the assessment of microbiological processes, biomass and diversity in the laboratory*

ISO 10390, *Soil quality — Determination of pH*

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

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*

ISO 14238, *Soil quality — Biological methods — Determination of nitrogen mineralization and nitrification in soils and the influence of chemicals on these processes*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Basalatmungsrate

R_B

konstante Masse des freigesetzten CO_2 oder Masse des verbrauchten O_2 je Masseinheit Boden je Zeiteinheit ohne Substratzugabe

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 für eine typische Basalatmungskurve.

3.2

substratinduzierte Atmungsrate

R_S

konstante Masse des freigesetzten CO_2 oder Masse des verbrauchten O_2 je Masseinheit Boden je Zeiteinheit kurz nach der Zugabe eines Kohlenstoffsubstrats

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1 für eine typische substratinduzierte Atmungskurve.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn Glucose als Kohlenstoffsubstrat verwendet wird, kann die mikrobielle Biomasse aus der substratinduzierten Atmungsrate bestimmt werden (siehe ISO 14240-1 [1]).

3.3

Atmungsaktivierungsquotient

Q_R

Basalatmungsrate, dividiert durch die substratinduzierte Atmungsrate

$$Q_R = \frac{R_B}{R_S} \quad (1)$$

3.4

spezifische Wachstumsrate

μ

Anzahl der Vervielfachungen der Atmungsrate je Zeiteinheit während der exponentiellen Wachstumsphase

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Gleichung (3).

3.5

Zeit bis zum maximalen Peak

t_{peakmax}

Zeit von der Zugabe des Wachstumssubstrats bis zur maximalen Atmungsrate

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie zeigt auch die Keimfähigkeit der wachsenden Organismen.

3.6

kumulative CO₂-Entwicklung oder O₂-Aufnahme

C_R

Gesamtfläche, die durch die Kurve der Bodenatmungsrate zur Zeitachse vom Zeitpunkt der Substratzugabe bis zur Zeit des Peakmaximums (t_{peakmax}) begrenzt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.7

Bodenmaterial

Material einschließlich Bodenaushub, Baggergut, künstlich hergestellten Boden, behandelten Boden und Verfüllmaterialien

4 Kurzbeschreibung

Die CO₂-Entwicklung oder die O₂-Aufnahme (Atmungsrate) von unveränderten Böden wird vor und nach Zusatz eines leicht abbaubaren Substrats (Glucose + Ammonium + Phosphat) regelmäßig gemessen (z. B. jede Stunde). Aus den Werten der CO₂-Entwicklung oder der O₂-Aufnahme können verschiedene mikrobielle Parameter (Basalatmung, substratinduzierte Atmung, Atmungsaktivierungsquotient, t_{peakmax} , C_R) berechnet werden.

5 Reagenzien

5.1 Glucose, C₆H₁₂O₆.

5.2 Kaliumdihydrogenphosphat, KH₂PO₄.

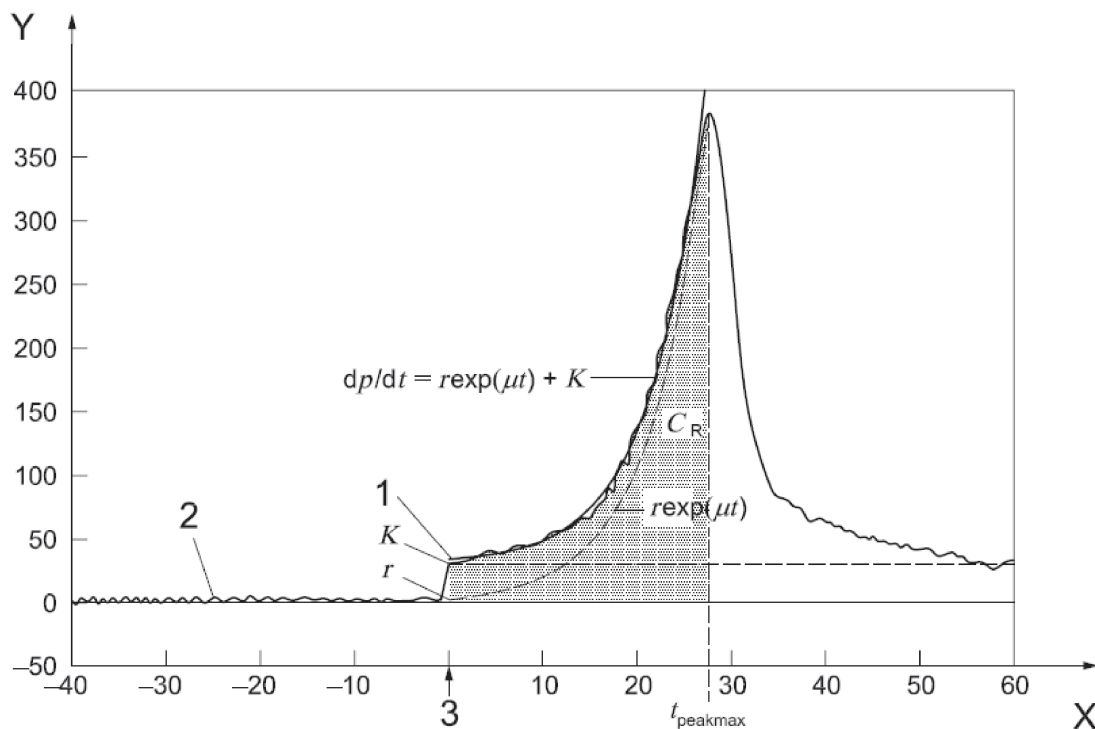
5.3 Diammoniumsulfat, (NH₄)₂SO₄.

5.4 Substrat, bestehend aus einer Mischung aus 80 g Glucose (5.1), 13 g Diammoniumsulfat (5.3) und 2 g KH_2PO_4 (5.2), die in einem Mörser sorgfältig gemahlen und gemischt wird.

6 Geräte

Übliche Laborgeräte und 6.1

6.1 Atmungsmessgerät für die kontinuierliche Messung der CO_2 -Entwicklung oder der O_2 -Aufnahme, das bei konstanter Temperatur (vorzugsweise 20 °C) misst. Beispiele geeigneter Geräte sind in ISO 16072 [2] aufgeführt.



Legende

X	t	h	Zeit
Y	R	$\mu\text{g g}_{\text{dm}}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$	CO_2 - oder O_2 -Atmungsraten
	C_R		kumulative CO_2 -Entwicklung oder O_2 -Aufnahme
	dp/dt		Rate der Produktbildung nach der Substratzugabe
	K		Atmungsrate des K-Strategen unmittelbar nach der Substratzugabe
	r		Atmungsrate des r-Strategen unmittelbar nach der Substratzugabe
	t_{peakmax}		Zeit bis zum maximalen Peak
	μ		spezifische Wachstumsrate
1	R_S		substratinduzierte Atmung $R_S = K + r$ (bei $t = 0$)
2	R_B		Basalatmung
3			Substratzugabe

Bild 1 — Bodenatmungsrate vor und nach der Zugabe eines leicht abbaubaren Substrats

7 Probenahme

7.1 Probe

Die Größe der Bodenproben ist unter Berücksichtigung des verwendeten Geräts (6.1), des Gehalts der Probe (7.3) an organischer Substanz und des für die Bestimmung der Eigenschaften der Bodenproben (7.3) erforderlichen Bodens zu wählen. Es wird empfohlen, mindestens drei Wiederholungen je Probe zu messen.

7.2 Probenahme und Lagerung

Die in ISO 10381-6 gegebenen Empfehlungen für die Entnahme, Behandlung und Lagerung der Bodenproben müssen befolgt werden.

7.3 Eigenschaften der Bodenproben

Bodenproben, die Bodenatmungskurven ergeben, können von mineralischen Böden, organischen Böden, verunreinigten und nicht verunreinigten Böden erhalten werden. Die folgenden Eigenschaften sind an jeder Bodenprobe zu bestimmen:

- Korngrößenverteilung nach ISO 11277;
- Wassergehalt nach ISO 11465;
- Wasserhaltevermögen nach ISO 14238:2012, Anhang A;
- pH-Wert nach ISO 10390;
- Gehalt an organischer Substanz nach ISO 10694.

8 Durchführung

8.1 Untersuchung

Die feuchten Bodenproben (vorzugsweise 40 % bis 60 % maximales Wasserhaltevermögen oder 0,01 MPa bis 0,03 MPa Saugspannung) müssen 3 d bis 4 d vor dem Beginn der Messung bei 20 °C vorinkubiert werden. Die Basalatmung der Teilproben ist zuerst zu messen. Die Atmungsraten werden bis zum Auftreten konstanter Raten gemessen.

Nach der Messung der Basalatmung werden je Gramm Boden (Trockenmasse) 10 mg Substrat (5.4) zugegeben und mit einem Spatel homogen in die Bodenproben gemischt. Liegt der Gehalt an organischer Substanz > 5 %, sind 0,2 g Substrat je g organischer Substanz zuzugeben (siehe [4] [5]).

8.2 Toxizitätsprüfung

Generell sollte die Prüfung des Einflusses von Chemikalien auch mit diesem Verfahren möglich sein. Bisher gibt es nur sehr wenige veröffentlichte Erfahrungen.

Zur Bestimmung des Einflusses von Chemikalien auf die Abundanz und Aktivität von Bodenmikroorganismen sollte ein Boden mit geringem Kohlenstoffgehalt (Masseanteil zwischen 0,5 % und 1,5 %) verwendet werden. Partikel < 20 µm sollten 20 % Masseanteil nicht überschreiten, um einen hohen Grad an Bioverfügbarkeit zu ermöglichen.