

## DIN EN ISO 10872



ICS 13.060.70

Ersatz für  
DIN ISO 10872:2012-10

**Wasserbeschaffenheit und Bodenbeschaffenheit –  
Bestimmung der toxischen Wirkung von Sediment- und Bodenproben auf  
Wachstum, Fertilität und Reproduktion von *Caenorhabditis elegans*  
(Nematoda) (ISO 10872:2020);  
Deutsche Fassung EN ISO 10872:2021**

Water and soil quality –

Determination of the toxic effect of sediment and soil samples on growth, fertility and reproduction of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda) (ISO 10872:2020);  
German version EN ISO 10872:2021

Qualité de l'eau et du sol –

Détermination de l'effet toxique d'échantillons de sédiment et de sol sur la croissance, la fertilité et la reproduction de *Caenorhabditis elegans* (Nematodes) (ISO 10872:2020);  
Version allemande EN ISO 10872:2021

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

## Nationales Vorwort

Der Text von ISO 10872:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 10872:2021 durch das Technische Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 119-01-03-05-01 AK „Biotests“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung“, der dieses Verfahren in Zusammenarbeit mit dem Unterausschuss NA 119-01-02-04 UA „Biologische Verfahren“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-02 AA „Abfall- und Bodenuntersuchung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet hat.

Diese Norm wurde für die Anwendung im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik\* entwickelt.

Angesichts der ökologischen Bedeutung freilebender nicht-parasitärer Nematoden für den Erhalt der Bodenfunktionen ist mit dem Prüfverfahren an *Caenorhabditis elegans* (Nematoda) eine Lücke in der Testbatterie genormter chronischer Prüfverfahren für die biologische Charakterisierung von Böden oder Bodensubstraten geschlossen worden, auch wenn das Verfahren Teil der Wasserqualitätsprüfung ist. Da der Lebensraum dieser Art sowohl Süßwassersedimente als auch den wassergesättigten Porenraum von Böden umfasst, konnte anhand einer breiten Palette unterschiedlich belasteter Böden gezeigt werden, dass das Prüfverfahren geeignet ist, toxische Eigenschaften kontaminierter Böden aufzuzeigen (Höss et al. 2009).

Die Prüfung von Böden mit möglichem toxischem Potential erfolgt allgemein über den Vergleich mit einem Kontrollboden, der keine Wirkung auf den Testorganismus ausübt. Gerade bei längerfristigen subletalen Prüfverfahren ist es aber schwierig, einen geeigneten Kontrollboden zu definieren, da die Prüfparameter wie z. B. Wachstum und Reproduktion nicht nur von Stoffen anthropogener Herkunft, sondern auch von den standorttypischen Bodeneigenschaften beeinflusst sein können. In der Folge sorgt die erhöhte Variabilität der Prüfparameter für Unschärfe bei der ursächlichen Zuordnung der Wirkungen.

Bei dem vorstehenden Prüfverfahren mit *C. elegans* ist beispielsweise zu berücksichtigen, dass Tonanteil und Humusbestandteile in Böden Wachstum und Reproduktion direkt (Höss et al., 1999, 2001; Steinberg et al., 2002) oder indirekt über die Bioverfügbarkeit organischer Verunreinigungen beeinflussen können (Haitzer et al., 1998). Häufig ist es sinnvoll, Standardböden (z. B. LUFA 2.2)\*\* , deren Auswirkungen auf die Prüfparameter bekannt sein sollten, in die Untersuchung mit einzubeziehen. Für LUFA 2.2 als einen von insgesamt 9 untersuchten Kontrollböden leiten Höss et al., 2009, auf Grund der beobachteten prüfungsinherenten Variabilität hinnehmbare Hemmungen von 2 % bzw. 34 % für Wachstum und Reproduktion ab. Für die Gesamtheit der einbezogenen 9 unkontaminierten Kontrollböden werden für die Endpunkte Wachstum und Reproduktion hinnehmbare Hemmungen von 10 % bzw. 40 % abgeleitet. Dem wenig beeinflussten Endpunkt Fertilität wurde analog zum Gültigkeitskriterium eine tolerable Abweichung von 20 % zugeordnet. Derartige testspezifische Unsicherheitsbereiche sind jedoch für biologische Prüfverfahren nicht ungewöhnlich und schmälern die Eignung des Verfahrens nicht.

---

\* Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

\*\* Zu beziehen bei: Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer, stdboden@lufa.speyer.de

Die von Höss et al., 2009, beschriebenen Untersuchungen haben darüber hinaus gezeigt, dass die an *C. elegans* beobachteten toxischen Auswirkungen nicht mit jenen anderer Verfahren aus der „Testbatterie“ der Bodenqualitätsprüfung (Regenwürmer, Collembolen, höhere Pflanzen) korrelierten. Unabhängig davon, welchem Umstand diese Beobachtung zuzuschreiben ist, lässt sich daraus ableiten, dass dieses Prüfverfahren eine sinnvolle Ergänzung zu den bestehenden Verfahren darstellt.

Es wird wie bei anderen Verfahren auch, späterer Verfahrensüberarbeitungen vorbehalten bleiben, ergänzende bodenprüfungsrelevante Hinweise für die Versuchsdurchführung und die Ergebnisinterpretation auf der Basis einer gewachsenen Prüferfahrung zu geben.

Bezeichnung des Verfahrens:

Bestimmung der toxischen Wirkung von Sediment- und Bodenproben auf Wachstum, Fertilität und Reproduktion von *Caenorhabditis elegans* (Nematoda):

### Verfahren DIN EN ISO 10872 — L 55

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

|                  |       |                            |
|------------------|-------|----------------------------|
| ISO 5667-16      | siehe | DIN EN ISO 5667-16         |
| ISO 7027-2       | siehe | DIN EN ISO 7027-2          |
| ISO 7888:1985    | siehe | DIN EN 27888:1993-11       |
| ISO 10523:2008   | siehe | DIN EN ISO 10523:2012-04   |
| ISO 11265:1994   | siehe | DIN ISO 11265:1997-06      |
| ISO 14688-1:2017 | siehe | DIN EN ISO 14688-1:2018-05 |

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

### Änderungen

Gegenüber DIN ISO 10872:2012-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- der Titel wurde geändert, um die Wahrnehmbarkeit im Bereich der Bodentoxizität zu verbessern;
- für die Untersuchung von Böden wurde das Verfahren verändert, um den Wassergehalt des Testmaterials reduzieren zu können;
- die Normativen Verweisungen und die zitierte Literatur wurden aktualisiert;
- Informationen zum Kontrollboden und zu Einschränkungen für zu testende Bodenproben wurden hinzugefügt;
- das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

### Frühere Ausgaben

DIN ISO 10872: 2012-10

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft — Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) — gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Bestimmung der toxischen Wirkung von Sediment- und Bodenproben auf Wachstum, Fertilität und Reproduktion von *Caenorhabditis elegans* (Nematoda) (L 55).

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601-2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Auskunft.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 27888:1993-11, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888:1985); Deutsche Fassung EN 27888:1993*

DIN EN ISO 5667-16, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 16: Anleitung zur Probenahme und Durchführung biologischer Testverfahren*

DIN EN ISO 7027-2, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Trübung — Teil 2: Semi-quantitative Verfahren zur Beurteilung der Lichtdurchlässigkeit*

DIN EN ISO 10523:2012-04, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung des pH-Werts (ISO 10523:2008); Deutsche Fassung EN ISO 10523:2012*

DIN EN ISO 14688-1:2018-05, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018*

DIN ISO 11265:1997-06, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit (ISO 11265:1994 + ISO 11265:1994/Corr.1:1996)*

Haitzer, M., Höss, S., Traunspurger, W., Steinberg, C.E.W., 1998. Effects of dissolved organic matter (DOM) on the bioconcentration of organic chemicals in aquatic organisms — a review. *Chemosphere* 37, pp. 1335 1362

Höss, S., Haitzer, M., Traunspurger, W., Steinberg, C.E.W., 1999. Growth and fertility of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda) in unpolluted freshwater sediments — response to particlesize distribution and organic content. *Environ.Toxicol. Chem.* 18, pp. 2921 2925

Höss, S., Bergtold, M., Haitzer, M., Traunspurger, W., Steinberg, C.E.W. 2001 Refractory dissolved organic matter can influence the reproduction of *Caenorhabditis elegans* (Nematoda). *Freshw. Biol.* 46, pp. 1 10

Höss, S., Jänsch, S., Moser, T., Junker, T., Römbke, J., 2009. Assessing the toxicity of contaminated soils using the nematode *Caenorhabditis elegans* as test organism. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72, pp. 1811 1818

Steinberg, C.E.W., Höss, S., Brüggemann, R., 2002. Further evidence that humic substances have the potential to modulate there production of the nematode *Caenorhabditis elegans*. *Int. Rev. Hydrobiol.* 87, pp. 121 133

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Wasserbeschaffenheit und Bodenbeschaffenheit —  
Bestimmung der toxischen Wirkung von Sediment- und  
Bodenproben auf Wachstum, Fertilität und Reproduktion von  
*Caenorhabditis elegans* (Nematoda) (ISO 10872:2020)

Water and soil quality —  
Determination of the toxic effect of sediment and soil  
samples on growth, fertility and reproduction of  
*Caenorhabditis elegans* (Nematoda) (ISO 10872:2020)

Qualité de l'eau et du sol —  
Détermination de l'effet toxique d'échantillons de  
sédiment et de sol sur la croissance, la fertilité et la  
reproduction de *Caenorhabditis elegans* (Nematodes)  
(ISO 10872:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Juli 2021 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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 .....                                                                | 4     |
| Vorwort .....                                                                             | 5     |
| Einleitung .....                                                                          | 6     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                 | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                            | 7     |
| 3 Begriffe .....                                                                          | 7     |
| 4 Grundlage des Verfahrens .....                                                          | 8     |
| 5 Reagenzien .....                                                                        | 9     |
| 6 Geräte .....                                                                            | 11    |
| 7 Referenzsubstanz .....                                                                  | 12    |
| 8 Organismen .....                                                                        | 13    |
| 8.1 Testorganismus .....                                                                  | 13    |
| 8.2 Futterorganismus .....                                                                | 13    |
| 9 Stamm- und Vorkulturen .....                                                            | 13    |
| 9.1 Stammkulturen .....                                                                   | 13    |
| 9.1.1 <i>Caenorhabditis elegans</i> .....                                                 | 13    |
| 9.1.2 <i>Escherichia coli</i> .....                                                       | 13    |
| 9.2 Vorkulturen .....                                                                     | 14    |
| 10 Durchführung .....                                                                     | 14    |
| 10.1 Vorbereitung des Futtermediums .....                                                 | 14    |
| 10.2 Vorbereitung des Testmaterials und der Kontrollen .....                              | 15    |
| 10.2.1 Boden .....                                                                        | 15    |
| 10.2.2 Sediment .....                                                                     | 15    |
| 10.2.3 Porenwasser, Eluat, Extrakt .....                                                  | 16    |
| 10.2.4 Lösung der Referenzsubstanz .....                                                  | 16    |
| 10.3 Test .....                                                                           | 16    |
| 10.4 Abtrennung der Nematoden .....                                                       | 16    |
| 10.5 Messungen und Berechnungen .....                                                     | 17    |
| 10.5.1 Wiederfindung .....                                                                | 17    |
| 10.5.2 Männchen .....                                                                     | 17    |
| 10.5.3 Wachstum und Fertilität .....                                                      | 17    |
| 10.5.4 Reproduktion .....                                                                 | 18    |
| 10.6 Zeitlicher Ablauf des Tests .....                                                    | 19    |
| 11 Gültigkeitskriterien .....                                                             | 20    |
| 12 Angabe der Ergebnisse .....                                                            | 20    |
| 13 Untersuchungsbericht .....                                                             | 21    |
| Anhang A (informativ) Bestimmung der maximalen Wasserhaltekapazität ( $WHC_{max}$ ) ..... | 22    |
| A.1 Geräte .....                                                                          | 22    |
| A.2 Verfahren .....                                                                       | 22    |
| A.3 Berechnung von $WHC_{max}$ .....                                                      | 22    |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Anhang B</b> (informativ) <b>Bilder und Fotos von adulten <i>C. elegans</i></b> ..... | 23 |
| <b>Anhang C</b> (informativ) <b>Mikropipetten-Verfahren (10.3)</b> .....                 | 25 |
| <b>Anhang D</b> (informativ) <b>Verfahrenskenndaten</b> .....                            | 26 |
| <b>Literaturhinweise</b> .....                                                           | 29 |

## **Europäisches Vorwort**

Der Text von ISO 10872:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ als EN ISO 10872:2021 übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2022 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.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, 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 10872:2020 wurde von CEN als EN ISO 10872:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## 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-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](http://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](http://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](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147, *Water quality*, Unterkomitee SC 5, *Biological method* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 10872:2010), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- der Titel wurde geändert, um die Wahrnehmbarkeit im Bereich der Bodentoxizität zu verbessern;
- für die Untersuchung von Böden wurde das Verfahren verändert, um den Wassergehalt des Testmaterials reduzieren zu können;
- die Normativen Verweisungen und die zitierte Literatur wurden aktualisiert;
- Informationen zum Kontrollboden und zu Einschränkungen für zu testende Bodenproben wurden hinzugefügt;
- das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

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](http://www.iso.org/members.html) zu finden.