

DIN EN 15936



ICS 13.030.01; 13.080.10

Ersatz für
DIN EN 15936:2012-11

**Boden, Abfall, behandelter Bioabfall und Schlamm –
Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) mittels
trockener Verbrennung;
Deutsche Fassung EN 15936:2022**

Soil, waste, treated biowaste and sludge –
Determination of total organic carbon (TOC) by dry combustion;
German version EN 15936:2022

Sols, déchets, biodéchets traités et boues –
Dosage du carbone organique total (COT) par combustion sèche;
Version allemande EN 15936:2022

Gesamtumfang 26 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15936:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 119-01-02-02-03 AK „Nährstoffe, Anionen, Summenparameter“ im DIN-Normenausschuss DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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

ISO 5725-2 siehe DIN ISO 5725-2

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15936:2012-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) neue Zusammensetzung der Substanzen in Kontrollmischung A (6.10) wurde definiert, und die Anforderung an die Wiederfindungsrate (9.3) wurde an die Ergebnisse eines Laborversuchs angepasst;
- b) Anhang C – „Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in festen Proben nach dem Suspensionsverfahren“ wurde weggelassen;
- c) der Text wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 15936: 2012-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

Deutsche Fassung

**Boden, Abfall, behandelter Bioabfall und Schlamm —
Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC)
mittels trockener Verbrennung**

Soil, waste, treated biowaste and sludge —
Determination of total organic carbon (TOC) by dry
combustion

Sols, déchets, biodéchets traités et boues —
Dosage du carbone organique total (COT) par
combustion sèche

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Dezember 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
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grundlage des Verfahrens	6
4.1 Verfahren A (indirektes Verfahren)	6
4.2 Verfahren B (direktes Verfahren)	7
5 Störungen	7
6 Reagenzien	7
7 Geräte	8
8 Probenvorbehandlung	9
9 Durchführung — Verfahren A (indirektes Verfahren)	9
9.1 Bestimmung	9
9.1.1 Allgemeines	9
9.1.2 Bestimmung des TC	9
9.1.3 Bestimmung des TIC	10
9.2 Kalibrierung	10
9.3 Kontrollmessungen	11
9.4 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	11
10 Durchführung Verfahren B (direktes Verfahren)	12
10.1 Bestimmung	12
10.1.1 Allgemeines	12
10.1.2 Entfernung von anorganischem Kohlenstoff und Bestimmung des TOC	12
10.2 Kalibrierung	13
10.3 Kontrollmessungen	13
10.4 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	14
11 Kenndaten	15
12 Angabe der Ergebnisse	15
13 Analysenbericht	15
Anhang A (informativ) Daten für die Wiederholpräzision und die Vergleichpräzision	16
A.1 Materialien für den Ringversuch	16
A.2 Ergebnisse des Ringversuchs	17
Anhang B (informativ) Faktoren, die trockene Verbrennungsverfahren beeinflussen	20
B.1 Einfluss von Temperatur und Zuschlägen auf die Zersetzung von Bariumcarbonat als ein Beispiel für eine temperaturbeständige Verbindung	20
B.2 Wiederfindungsrate der Kontrollmischung A	20
B.3 Einfluss von Aluminiumoxid oder Natriumsulfat, das für die Probenvorbereitung verwendet wird, auf die Wiederfindungsrate des TOC	21

B.4	Einfluss des Verhältnisses TIC : TOC auf die Wiederfindungsrate und den Variationskoeffizienten	21
B.5	Verfahren B: Einfluss der Temperatur während der Entfernung des anorganischen Kohlenstoffs auf die Wiederfindungsrate des TOC	23
	Literaturhinweise.....	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15936:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 444 „Umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 15936:2012.

Dieses Dokument kombiniert Verfahren aus EN 15936:2012 und EN 13137:2001.

Die wichtigsten Änderungen im Vergleich zur vorherigen Ausgabe sind die folgenden:

- neue Zusammensetzung der Substanzen in Kontrollmischung A (6.10) wurde definiert, und die Anforderung an die Wiederfindungsrate (9.3) wurde an die Ergebnisse eines Laborversuchs angepasst;
- Anhang C – „Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in festen Proben nach dem Suspensionsverfahren“ wurde ausgelassen;
- der Text wurde redaktionell überarbeitet.

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.

Einleitung

Dieses Dokument ist für verschiedene Arten von Matrices, wie in Tabelle 1 angegeben, anwendbar und validiert (siehe auch Anhang A für die Ergebnisse der Validierung). In diesem Dokument sind die Ergebnisse in % C bezogen auf die Trockenmasse (dm) angegeben

Tabelle 1 — Matrices, für die dieses Dokument anwendbar und validiert ist

Matrix	Für die Validierung verwendete Materialien
Schlamm	kommunaler Klärschlamm
Bioabfall	Kompost frischer Kompost
Boden	mit Schlamm beaufschlagter Boden landwirtschaftlich genutzter Boden
Abfall	Filterkuchen Filterasche Galvanikschlamm Baggerschlamm Schüttgut

WARNUNG — Anwender dieses Dokuments sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument gibt nicht vor, alle unter Umständen mit der Anwendung des Verfahrens verbundenen Sicherheitsaspekte anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, angemessene Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu treffen.

WICHTIG — Es ist unbedingt notwendig, dass Untersuchungen nach diesem Dokument von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt zwei Verfahren zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in Schlamm, behandeltem Bioabfall, Boden und Abfallproben fest, die mehr als 0,1 % Kohlenstoff bezogen auf die Trockenmasse (dm) enthalten.

ANMERKUNG Dieses Verfahren kann auch auf andere feste Umweltmatrizes angewandt werden, sofern der Anwender die Anwendbarkeit überprüft hat.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

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 gesamter Kohlenstoff

TC, en: total carbon

Menge an Kohlenstoff, die in der Probe in Form von organischem, anorganischem und elementarem Kohlenstoff vorhanden ist

3.2 gesamter anorganischer Kohlenstoff

TIC, en: total inorganic carbon

Menge an Kohlenstoff, die durch Behandlung mit Säure als Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der TIC repräsentiert üblicherweise die in einer Probe vorhandenen Carbonate.

3.3 gesamter organischer Kohlenstoff

TOC, en: total organic carbon

Menge an Kohlenstoff, die durch Verbrennung in Kohlenstoffdioxid umgewandelt und nicht durch Behandlung mit Säure als Kohlenstoffdioxid freigesetzt wird

4 Grundlage des Verfahrens

4.1 Verfahren A (indirektes Verfahren)

Bei diesem Verfahren wird der TOC als Differenz der Ergebnisse von Messungen des TC und des TIC bestimmt.

Der in einer Probe enthaltene gesamte Kohlenstoff (TC) wird durch Verbrennung in einem sauerstoffhaltigen, kohlenstoffdioxidfreien Gasstrom in Kohlenstoffdioxid umgewandelt. Um eine vollständige Verbrennung sicherzustellen, können Katalysatoren und/oder Zuschläge angewendet werden. Die freigesetzte Menge des Kohlenstoffdioxids wird z. B. mittels Infrarotspektroskopie, Detektion durch Wärmeleitfähigkeit oder anderer geeigneter Verfahren gemessen.