

DIN EN ISO 11274

ICS 13.080.40

Ersatz für
DIN EN ISO 11274:2014-07**Bodenbeschaffenheit –
Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens –
Laborverfahren (ISO 11274:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 11274:2019**

Soil quality –
Determination of the water-retention characteristic –
Laboratory methods (ISO 11274:2019);
German version EN ISO 11274:2019

Qualité du sol –
Détermination de la caractéristique de la rétention en eau –
Méthodes de laboratoire (ISO 11274:2019);
Version allemande EN ISO 11274:2019

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11274:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die umweltbezogene Charakterisierung fester Matrices“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 119-01-02-02-09 AK „Physikalische Verfahren“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

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

ISO 18400-101	siehe	E DIN ISO 18400-101
ISO 11272:2017	siehe	DIN EN ISO 11272:2017-07
ISO 11276:1995	siehe	DIN EN ISO 11276:2014-07
ISO 11461:2001	siehe	DIN EN ISO 11461:2014-07

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 11274:2014-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das gesamte Dokument technisch und redaktionell dem Stand der Technik angepasst;
- b) Bild 2 „Druckplattenextraktionsanlage“ korrigiert;
- c) die Literaturhinweise aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN 19683-5: 1973-04
DIN ISO 11274: 2001-01, 2012-04
DIN EN ISO 11274: 2014-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 11272:2017-07, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der Trockenrohdichte (ISO 11272:2017); Deutsche Fassung EN ISO 11272:2017*

DIN EN ISO 11276:2014-07, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Porenwasserdrucks — Tensiometerverfahren (ISO 11276:1995); Deutsche Fassung EN ISO 11276:2014*

DIN EN ISO 11461:2014-07, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wassergehalts des Bodens als Volumenanteil mittels Stechzylinder — Gravimetrisches Verfahren (ISO 11461:2001); Deutsche Fassung EN ISO 11461:2014*

E DIN ISO 18400-101, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 101: Rahmen für die Vorbereitung und Anwendung eines Probenahmeplans*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Bodenbeschaffenheit —
Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens —
Laborverfahren
(ISO 11274:2019)**

Soil quality —
Determination of the water-retention characteristic —
Laboratory methods
(ISO 11274:2019)

Qualité du sol —
Détermination de la caractéristique de la rétention
en eau —
Méthodes de laboratoire
(ISO 11274:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. September 2019 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 Anleitungen für die Verfahrensauswahl	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Sand-, Kaolin- und Keramiksaugtische für die Ermittlung von Drücken von 0 kPa bis –50 kPa	8
4.3 Poröse Platte und Büretten-Apparatur für die Ermittlung von Drücken von 0 kPa bis –20 kPa	8
4.4 Druckplattenextraktor für die Ermittlung von Drücken von –5 kPa bis –1 500 kPa	9
4.5 Druckmembranzellen für die Ermittlung von Drücken von –33 kPa bis –1 500 kPa	9
5 Probenahme	9
5.1 Allgemeine Anforderungen	9
5.2 Probenvorbehandlung	10
6 Ermittlung des Bodenwasserrückhaltevermögens mit Sand-, Kaolin- und Keramiksaugtischen	11
6.1 Kurzbeschreibung	11
6.2 Geräte	11
6.3 Vorbereitung der Saugtische	12
6.4 Durchführung	12
6.5 Angabe der Ergebnisse	13
6.5.1 Verfahrensweise bei Böden, die weniger als 20 % Steine (Durchmesser > 2 mm) enthalten	13
6.5.2 Umrechnung der Ergebnisse auf Grundlage des Feinbodenanteils	14
7 Ermittlung des Bodenwasserrückhaltevermögens mit einer porösen Platte und einer Bürette	15
7.1 Kurzbeschreibung	15
7.2 Geräte	15
7.3 Aufbau der Apparatur aus poröser Platte und Bürette	15
7.4 Durchführung	16
7.5 Angabe der Ergebnisse	16
8 Ermittlung des Bodenwasserrückhaltevermögens mit Druckplattenextraktor	18
8.1 Kurzbeschreibung	18
8.2 Geräte	18
8.3 Aufbau der Geräte	19
8.4 Durchführung	19
8.5 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	20
8.5.1 Vorgehensweise bei steinfreien Böden	20
8.5.2 Vorgehensweise bei steinreichen Böden	20
9 Ermittlung des Bodenwasserrückhaltevermögens mit Druckmembranzellen	21

9.1	Kurzbeschreibung.....	21
9.2	Geräte.....	21
9.3	Aufbau der Geräte	22
9.4	Durchführung	23
9.5	Angabe der Ergebnisse	23
9.6	Prüfbericht.....	23
10	Prüfbericht.....	23
11	Präzision.....	24
Anhang A (informativ) Aufbau von Saugtischen		25
A.1	Sandsaugtische.....	25
A.2	Kaolinsaugtische.....	28
Literaturhinweise.....		30

Bilder

Bild 1 — Poröse Platte und Bürette	17
Bild 2 — Druckplattenextraktionsanlage.....	18
Bild 3 — Druckmembranzelle.....	22
Bild A.1 — Beispiel einer Entwässerungsanlage für Sand- und Kaolinsaugtische	26
Bild A.2 — Beispiel für einen Sandsaugtisch.....	27
Bild A.3 — Beispiel für einen Kaolinsaugtisch.....	29

Tabellen

Tabelle 1 — Empfohlene Probengrößen (Höhe × Durchmesser) für die verschiedenen Prüfverfahren.....	10
Tabelle 2 — Beispiele für Sande und Quarzmehl für Saugtische.....	12
Tabelle A.1 — Druckäquivalente	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11274:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Soil quality“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 444 „Prüfverfahren für die 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 April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2020 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 ISO 11274:2014.

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 11274:2019 wurde von CEN als EN ISO 11274:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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.

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 3, *Chemical methods and soil characteristics*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 11274:1998), die technisch überarbeitet wurde. In dieser wurde auch das Technical Corrigendum ISO 11274:1998/Cor. 1:2009 berücksichtigt.

Einleitung

Bodenwassergehalt und Matrixdruck stehen miteinander in Beziehung und bestimmen das Wasserrückhaltevermögen eines Bodens. Bodenwasser, das sich im Gleichgewicht mit dem freien Wasser befindet, hat den Matrixdruck (oder die Saugspannung) null, und der Boden ist gesättigt. Wenn der Boden austrocknet, nimmt der Matrixdruck ab (d.h. er wird negativer), und große Poren werden wasserfrei. Bei fortschreitender Abnahme des Matrixdrucks werden auch feine Poren entwässert, bis schließlich nur noch in den feinsten Poren Wasser zurückgehalten wird. Es wird nicht nur das Wasser aus den Bodenporen entfernt, sondern es verlieren auch die Wasserhäutchen, die die Bodenteilchen umschließen, an Dicke. Deshalb ist abnehmender Matrixdruck mit abnehmendem Bodenwassergehalt verbunden [9],[10]. Es können Labor- oder Feldmessungen dieser beiden Parameter ausgeführt werden, und ihre Beziehung kann in Form einer Kurve dargestellt werden, die als Wasserretentionskennlinie des Bodens bezeichnet wird. Die Beziehung erstreckt sich von wassergesättigtem Boden (etwa 0 kPa) bis zu ofentrockenem Boden (etwa -10^6 kPa).

Das Bodenwasserrückhaltevermögen ist für jede Bodenart unterschiedlich. Form und Lage der Kurve, relativ zu den Systemachsen, hängen von den Bodeneigenschaften wie Gefüge, Dichte und Hysterese hinsichtlich der Befeuchtungs- und Trocknungsvorgeschichte ab. Für besondere Zwecke lassen sich einzelne Punkte der Wasserretentionskennlinie bestimmen.

Die mit diesem Verfahren erzielten Ergebnisse können z. B. wie folgt verwendet werden:

- für die Beurteilung des äquivalenten Porendurchmessers (z. B. für die Identifizierung von Makro- und Mikroporen);
- für die Bestimmung des pflanzenverfügbaren Bodenwassers und zur darauf beruhenden Klassifizierung des Bodens (z. B. für Bewässerungszwecke);
- für die Bestimmung des entwässerbaren Porenraums (z. B. zur Planung von Dränungen, Bodenbelastungsbewertungen);
- für die Überwachung von Veränderungen des Bodengefüges (verursacht z. B. durch Bodenbearbeitung, Verdichtung oder Aufbringung von organischer Substanz oder künstlichen Bodenverbesserungsmitteln);
- für die Bestätigung der Beziehung zwischen dem negativen Matrixdruck und anderen bodenphysikalischen Eigenschaften (z. B. hydraulischer Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit);
- für die Bestimmung des Wassergehalts bei bestimmten negativen Matrixpotentialen (z. B. für Untersuchungen zum mikrobiologischen Abbau);
- für die Abschätzung weiterer bodenphysikalischer Eigenschaften (z. B. hydraulische Leitfähigkeit).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Laborverfahren für die Ermittlung des Wasserrückhaltevermögens des Bodens fest.

Dieses Dokument gilt nur für Messungen der Trocknungs- oder Desorptionskurve.

Vier Verfahren sind beschrieben, damit der gesamte Bereich der Bodenwasserdrücke wie folgt abgedeckt wird:

- a) Verfahren, bei dem Sand-, Kaolin- oder Keramiksaugtische für die Ermittlung von Matrixdrücken von 0 kPa bis –50 kPa verwendet werden;
- b) Verfahren, bei dem eine poröse Platte und Büretten-Apparatur für die Ermittlung von Matrixdrücken von 0 kPa bis –20 kPa verwendet werden;
- c) Verfahren, bei dem ein Druckgas und Druckplattenextraktor für die Ermittlung von Matrixdrücken von –5 kPa bis –1 500 kPa verwendet werden;
- d) Verfahren, bei dem ein Druckgas und Druckmembranzellen für die Ermittlung von Matrixdrücken von –33 kPa bis –1 500 kPa verwendet werden.

Anleitungen für die Auswahl des für den Einzelfall am besten geeigneten Verfahrens sind enthalten.

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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Bodenwasserrückhaltevermögen

Beziehung zwischen dem Bodenwassergehalt und dem Bodenmatrixpotenzial eines betrachteten Bodens (einer betrachteten Bodenprobe)

3.2

Druck

Druckäquivalent des Bodenwasserpotenzials

3.3

Matrixdruck

Betrag der Arbeit, die verrichtet werden muss, um eine unendlich kleine Wassermenge, die in ihrer Zusammensetzung identisch mit dem Bodenwasser ist, reversibel und isotherm von einem Becken in Höhe des betrachteten Punktes und bei externem Gasdruck zum betrachteten Punkt zu transportieren, dividiert durch das Volumen des transportierten Wassers