

## DIN ISO 11275



ICS 13.080.40

**Bodenbeschaffenheit –  
Bestimmung der ungesättigten hydraulischen Leitfähigkeit und des  
Wasserrückhaltevermögens –  
Evaporationsverfahren nach Wind (ISO 11275:2004)**

Soil quality –

Determination of unsaturated hydraulic conductivity and water-retention characteristic –  
Wind's evaporation method (ISO 11275:2004)

Qualité du sol –

Détermination de la conductivité hydraulique en milieu non saturé et de la caractéristique  
de rétention en eau –

Méthode par évaporation de Wind (ISO 11275:2004)

Gesamtumfang 16 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

## **Nationales Vorwort**

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“ aufgestellt. Für Deutschland war der NAW I 2 „Boden- und Abfalluntersuchung“ an der Bearbeitung beteiligt.

Es wird empfohlen, bei den Arbeiten nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen verwiesen:

ISO 10381-1    siehe DIN ISO 10381-1

ISO 10381-4    siehe DIN ISO 10381-4

ISO 11274      siehe DIN ISO 11274

ISO 11276      siehe DIN ISO 11276

ISO 11461      siehe DIN ISO 11461

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Literaturhinweise**

DIN ISO 10381-1, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (ISO 10381-1:2002)*

DIN ISO 10381-4, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 4: Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten (ISO 10381-4:2003)*

DIN ISO 11274, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens — Laborverfahren (ISO 11274:1998)*

DIN ISO 11276, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Porenwasserdrucks — Tensiometerverfahren (ISO 11276:1995)*

DIN ISO 11461, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung des Wassergehaltes des Bodens als Volumenanteil mittels Stechzylinder — Gravimetrisches Verfahren (ISO 11461:2001)*

## Deutsche Übersetzung

# Bodenbeschaffenheit — Bestimmung der ungesättigten hydraulischen Leitfähigkeit und des Wasserrückhaltevermögens — Evaporationsverfahren nach Wind

## Inhalt

Seite

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b>                  | <b>4</b>  |
| <b>Einleitung</b>               | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b>      | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe</b>               | <b>6</b>  |
| <b>4 Symbole</b>                | <b>7</b>  |
| <b>5 Grundlagen</b>             | <b>7</b>  |
| <b>6 Geräte</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>7 Durchführung</b>           | <b>8</b>  |
| <b>8 Angabe von Ergebnissen</b> | <b>14</b> |
| <b>9 Genauigkeit</b>            | <b>14</b> |
| <b>10 Prüfbericht</b>           | <b>15</b> |
| <b>Literaturhinweise</b>        | <b>16</b> |

## Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

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

Die Hauptaufgabe von Technischen Komitees ist das Erarbeiten von Internationalen Normen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Internationale Norm ISO 11275 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 190 „Bodenbeschaffenheit“, Unterkomitee SC 2 „Boden- und Abfalluntersuchung“, ausgearbeitet.

## Einleitung

Bodenwassergehalt und Matrixpotential stehen untereinander in Beziehung und bestimmen das Wasserrückhaltevermögen eines Bodens. Bodenwasser, das mit freiem Wasser im Gleichgewicht steht, hat ein Matrixpotential (oder eine Saugspannung) von null, und der Boden ist entweder wassergesättigt oder die Gasphase tritt nur in Form kleiner Bläschen auf. Wenn ein wassergesättigter Boden trocknet, nimmt das Matrixpotential ab (d. h., es wird negativ), und die größten Poren entwässern vollständig. Weiter abnehmendes Matrixpotential führt zur Entwässerung kleinerer Poren, bis Wasser nur noch in Feinstporen zurückgehalten wird. Es wird dabei nicht nur das Wasser aus den Poren, entfernt, auch der Wasserfilm um Bodenpartikel wird dünner. Eine Abnahme des Matrixpotentials ist daher mit einer Abnahme des Wassergehalts verbunden [8], [9]. Labor- oder Feldmessungen dieser beiden Parameter sind möglich. Die Beziehung (grafisch dargestellt, als Tabelle oder als Gleichung) wird als Bodenabwasserrückhaltevermögen bezeichnet. Die Beziehung reicht von wassergesättigtem Boden bis zu ofentrockenen Böden (etwa 0 kPa bis  $-10^6$  kPa Matrixpotential).

Das Bodenwasserrückhaltevermögen ist für jede Bodenart verschieden. Form und Lage der Kurve relativ zu den Systemachsen hängen von Bodeneigenschaften ab, wie Struktur, Dichte und Hysteresis sowie den zurückliegenden Befeuchtungs- und Trocknungsvorgängen. Einzelne Punkte der Kurve des Wasserrückhaltevermögens können für besondere Zwecke festgelegt werden.

Die hydraulische Leitfähigkeit ist ein Maß für die Durchflussrate des Wassers im Boden unter dem Einfluss wechselnder Matrixpotentiale an verschiedenen Punkten im Boden. Die hydraulische Leitfähigkeit ungesättigter Böden hängt von den gleichen Faktoren ab wie das Bodenwasserrückhaltevermögen, einschließlich des Auftretens von Hysteresis. Wenn wassergesättigte Böden trocknen, nimmt die Wasserleitfähigkeit ab. Es ist üblich, die mit dem Bodenwasserrückhaltevermögen korrespondierende hydraulische Leitfähigkeit als Funktion des abnehmenden Matrixpotentials auszudrücken.

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 der Bodenstruktur (verursacht z. B. durch Bodenbearbeitung, Verdichtung oder Aufbringung von organischer Substanz oder künstlichen Bodenhilfsstoffen);
- für die Bestätigung der Beziehung zwischen dem negativen Matrixpotential 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.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt ein Laboratoriumsverfahren für die simultane Bestimmung der ungesättigten hydraulischen Leitfähigkeit und des Wasserrückhaltevermögens eines Bodens fest. Sie ist nur für die Ermittlung der Trocknungs- bzw. der Desorptionskurve anwendbar. Die Anwendung ist auf Bodenproben beschränkt, die möglichst homogen sind. Sie ist nicht anwendbar auf Böden, die innerhalb der folgenden Grenzen schrumpfen können:  $h_m = 0$  cm bis  $h_m = -800$  cm.

Der Bestimmungsbereich der Leitfähigkeit hängt von der Bodenart ab. Er liegt zwischen Matrixpotentialen von etwa  $h_m = -50$  cm bis  $h_m = -700$  cm.

Der Bestimmungsbereich des Wasserrückhaltevermögens liegt etwa zwischen  $h_m = 0$  cm bis  $h_m = -800$  cm.

ANMERKUNG 1 Zur Bestimmung der hydraulischen Leitfähigkeit nahe dem gesättigten Bereich kann ein Sufiltrometerverfahren angewendet werden.

ANMERKUNG 2 ISO 11274 enthält Verfahren zur Bestimmung des Wasserrückhaltevermögens bei Matrixpotentialen zwischen 0 cm bis  $-15\,000$  cm.

## 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 10381-1, *Soil quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes*

ISO 10381-4, *Soil quality — Sampling — Part 4: Guidance on the procedure for investigation of natural, near-natural and cultivated sites*

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

ISO 11276, *Soil quality — Determination of pressure potential — Tensiometer method*

ISO 11461, *Soil quality — Determination of soil water content calculated on a volume basis — Gravimetric method*