# DIN 4220:2008-11 (D)

## Bodenkundliche Standortbeurteilung - Kennzeichnung, Klassifizierung und Ableitung von Bodenkennwerten (normative und nominale Skalierungen)

## Inhalt

Seite


Vorwort ... 6

Einleitung ... 7

1 Anwendungsbereich ... 7

2 Normative Verweisungen ... 7

3 Begriffe ... 9

4 Durchführung der Geländeaufnahme ... 9
4.1 Arbeitsunterlagen ... 9
4.2 Arbeitsgeräte ... 9
4.3 Vorgehensweise ... 10

5 Kennzeichnung und Klassifizierung von Bodenkennwerten ... 10
5.1 Allgemeines ... 10
5.2 Mineralböden ... 11
5.2.1 Allgemeines ... 11
5.2.2 Bodenart ... 12
5.2.3 Bodenfarbe ... 16
5.2.4 Humusgehalt ... 16
5.2.5 Carbonatgehalt ... 16
5.2.6 Bodengefüge ... 16
5.2.7 Hohlräume ... 17
5.2.8 Durchwurzelung ... 17
5.2.9 Trockenrohdichte ... 18
5.2.10 Bodenfeuchte ... 18
5.2.11 Grundwasser ... 18
5.2.12 Wasserbindung ... 19
5.2.13 Wasserdurchlässigkeit ... 22
5.2.14 Luftdurchlässigkeit ... 22
5.2.15 Bodenreaktion ... 22
5.2.16 Redoxbedingung ... 23
5.2.17 Kationenaustauschkapazität ... 24
5.2.18 Basensättigung ... 24
5.3 Organische Böden (Moore) ... 25
5.3.1 Allgemeines ... 25
5.3.2 Torfe ... 25
5.3.3 Substanzanteil ... 26
5.4 Weitere Standortfaktoren ... 26
5.4.1 Relief ... 26
5.4.2 Klima ... 27
5.4.3 Vegetation ... 28

6 Ableitung von Bodenkennwerten ... 28
6.1 Allgemeines ... 28
6.2 Wasserbindung (Porengrößenverteilung) ... 28
6.3 Wasserbewegung ... 31
6.3.1 Wasserdurchlässigkeit, gesättigt ... 31
6.3.2 Kapillarer Aufstieg ... 33
6.4 Effektive Durchwurzelungstiefe ... 35
6.4.1 Allgemeines ... 35
6.4.2 Nutzbare Feldkapazität im effektiven Wurzelraum ... 37

**6.4.3 Pflanzenverfügbares Bodenwasser** ... **37**
**6.4.4 Grenzflurabstand** ... **37**
**6.5 Kationenaustauschkapazität** ... **38**
**6.5.1 Allgemeines** ... **38**
**6.5.2 Potentielle Kationenaustauschkapazität von Mineralböden** ... **39**
**6.5.3 Effektive Kationenaustauschkapazität von Mineralböden** ... **40**
**6.6 Filtereigenschaft (Filterwirkung)** ... **40**

**Anhang A** (informativ) **Zur differenzierten Ansprache der nutzbaren Feldkapazität in Abhängigkeit vom Bodenwasserhaushalt** ... **42**

**Anhang B** (informativ) **Die ungesättigte Wasserdurchlässigkeit** ... **45**

**Anhang C** (informativ) **Mittlere Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität und Feldkapazität in Abhängigkeit von Bodenart, Trockenrohdichte und dem Feuchtigkeitsäquivalent** ... **48**

**Literaturhinweise** ... **50**

**Bilder**

**Bild 1 — Bodenartendiagramm des Feinbodens** ... **14**

**Bild 2 — Unterteilung der Bodenart reiner Sand (Sanddiagramm)** ... **15**

**Bild 3 — Beispiel zur Ermittlung der effektiven Durchwurzelungstiefe für eine Braunerde aus Sand** ... **37**

**Tabellen**

**Tabelle 1 — Einstufung von Boden- und Standorteigenschaften** ... **10**

**Tabelle 2 — Einstufung von Größen und deren Einteilung in Mikro-, Meso- und Makroskala** ... **11**

**Tabelle 3 — Flächenanteil von Erscheinungsformen in Böden** ... **11**

**Tabelle 4 — Kornfraktionen des Feinbodens** ... **12**

**Tabelle 5 — Kornfraktionen des Grobbodens (Bodenskelett)** ... **12**

**Tabelle 6 — Gruppierung, Benennung, Kurzzeichen und Kornfraktionen der Bodenarten** ... **13**

**Tabelle 7 — Unterteilung der Bodenart reiner Sand mit 0 % bis 5 % Ton und 0 % bis 10 % Schluff (jeweils als Massenanteil in %)** ... **14**

**Tabelle 8 — Einteilung der Gemengeanteile des Grobbodens** ... **15**

**Tabelle 9 — Einstufung des Humusgehaltes (organische Substanz) von Böden** ... **16**

**Tabelle 10 — Einstufung der Durchwurzelbarkeit (physiologische Gründigkeit)** ... **17**

**Tabelle 11 — Einstufung der Durchwurzelungsintensität** ... **17**

**Tabelle 12 — Einstufung der Trockenrohdichte** ... **18**

**Tabelle 13 — Grundwasserstufen in Abhängigkeit von den mittleren Grundwasserflurabständen** ... **18**

**Tabelle 14 — Einstufung des geschlossenen Kapillarraumes** ... **19**

**Tabelle 15 — Definition der Kennwerte zum Wasser- und Luftgehalt des Bodens ..... 19**

Seite

**Tabelle 16 — Einstufung der Feldkapazität ..... 20**

**Tabelle 17 — Einstufung der nutzbaren Feldkapazität ..... 20**

**Tabelle 18 — Einstufung der Luftkapazität ..... 21**

**Tabelle 19 — Einstufung des Totwassers ..... 21**

**Tabelle 20 — Einstufung des Gesamtporenvolumens und der Porenziffer ..... 21**

**Tabelle 21 — Einstufung der Wasserdurchlässigkeit ..... 22**

**Tabelle 22 — Einstufung der Luftdurchlässigkeit ..... 22**

**Tabelle 23 — Einstufung der Bodenreaktion ..... 23**

**Tabelle 24 — Einstufung der Redoxbedingung ..... 23**

**Tabelle 25 — Einstufung der potentiellen Kationenaustauschkapazität ..... 24**

**Tabelle 26 — Einstufung der Basensättigung und Zuordnung von pH-Wert-Bereichen ..... 24**

**Tabelle 27 — Botanische Gliederung von Torfen ..... 25**

**Tabelle 28 — Einstufung des Substanzanteils von Moorböden ..... 26**

**Tabelle 29 — Einstufung der Hangneigung ..... 27**

**Tabelle 30 — Einstufung der mittleren klimatischen Wasserbilanz des Jahres (KWBa) und des hydrologischen Sommerhalbjahres (KWBv) ..... 28**

**Tabelle 31 — Mittlere Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität und Feldkapazität in Abhängigkeit von Bodenart und Trockenrohdichte ..... 29**

**Tabelle 32 — Zuschläge und Abschläge zur Luftkapazität, nutzbaren Feldkapazität und Feldkapazität in Abhängigkeit von Bodenart und organischer Substanz ..... 30**

**Tabelle 33 — Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität und Feldkapazität von Torfen in Abhängigkeit von Torfart, Zersetzungsstufe und Substanzanteil ..... 31**

**Tabelle 34 — Mittlere Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden in Abhängigkeit von Bodenart und Trockenrohdichte ..... 32**

**Tabelle 35 — Mittlere Wasserdurchlässigkeit in wassergesättigten Torfen in Abhängigkeit von Torfart, Zersetzungsstufe und Substanzanteil ..... 33**

**Tabelle 36 — Mittlere kapillare Aufstiegsrate aus dem Grundwasser in Abhängigkeit von der Bodenart bei einer Wasserspannung an der Untergrenze des effektiven Wurzelraumes von 70 % der nutzbaren Feldkapazität ..... 33**

**Tabelle 37 — Mittlere kapillare Aufstiegsrate aus dem Grundwasser in Abhängigkeit von Grundwasserstand und Torfart, Zersetzungsstufe sowie Substanzanteil ..... 35**

**Tabelle 38 — Einstufung der kapillaren Aufstiegsrate aus dem Grundwasser bis zur Untergrenze des effektiven Wurzelraumes ..... 35**

Seite

**Tabelle 39 — Mittlere effektive Durchwurzelungstiefe homogener Böden in Abhängigkeit von der Trockenrohdichte, bei Torfen vom Substanzanteil in Stufen ..... 36**

**Tabelle 40 — Kapillare Aufstiegshöhe für den Grenzflurabstand, KHBgfa B, bei einer kapillaren Aufstiegsrate von 0,3 mm/d und einer Wasserspannung von pF 4 an der Untergrenze des effektiven Wurzelraumes ..... 38**

**Tabelle 41 — Durchschnittliche $KAK_{pot}$-Werte der Bodenarten, berechnet aus ihrem mittleren Ton- und Schluffanteil ..... 39**

**Tabelle 42 — Potentielle Kationenaustauschkapazität in Abhängigkeit vom Humusgehalt ..... 40**

**Tabelle 43 — pH-abhängiger Korrekturfaktor zur Umrechnung von $KAK_{pot}$ in $KAK_{eff}$ des Humusanteils ..... 40**

**Tabelle 44 — Gesamtfilterwirkung in Abhängigkeit von Luftkapazität und Kationenaus tauschkapazität ..... 41**

**Tabelle A.1 — Kennwerte zum Wasser- und Lufthaushalt für pF 1,8 und pF 2,5 ..... 43**

**Tabelle A.2 — Erweiterte Definition der Kennwerte zum Wasser- und Lufthaushalt ..... 44**

**Tabelle B.1 — VAN GENUCHTEN-Parameter in Abhängigkeit von der Bodenart ..... 46**

**Tabelle B.2 — Mittlere Wasserdurchlässigkeit im ungesättigten Boden, ku, in cm/d in Abhängigkeit von Wasserspannung und Bodenart bei mittlerer Trockenrohdichte ..... 47**

**Tabelle C.1 — Luftkapazität, Feldkapazität und nutzbare Feldkapazität als Volumenanteil in % in Abhängigkeit von Bodenart und Trockenrohdichte unter Berücksichtigung des Feuchtigkeitsäquivalents FÄ ..... 48**