
	Physikalische Bodenuntersuchung Dichte und Porenanteil	 31 222/03 Gruppe 940400
--	---	--

Физический анализ почвы; Плотность и объем пор

Physical Soil Analysis; Density and Proportion of Pores

Deskriptoren: **Bodenuntersuchung; Physikalische Methode; Dichte; Substanzvolumen; Porenvolumen; Porengrößenverteilung**

Umfang 2 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 28.6.1985, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Berlin

Verbindlich ab 1.7.1986

1. PROBENAHEME

nach TGL 24 300/12

2. BESTIMMUNG DER REINDICHTE (ρ_s)

2.1. Mineralböden

nach TGL 11 462/05

Für die serienmäßige Ermittlung von Substanz- und Porenvolumen, für die Genauigkeitsanforderungen von $\pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ genügen, kann in humusfreiem silikatischem Bodenmaterial die Reindichte nach Tabelle 1 festgelegt werden.

Tabelle 1

Hauptkörnungsart nach TGL 24 300/05	Reindichte ρ_s
K1, rS, lS, sL	$2,63 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
L, U, lU, UL	$2,65 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
sT, lT, uT	$2,68 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
T	$2,70 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

Für die Sedimentationsanalyse ist nach TGL 31 222/02 die Reindichte mit $2,65 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ festgelegt.

Für Bodenproben mit einem Gehalt an organischer Substanz $> 1,0 \%$ (Masse) ist eine Korrektur der Reindichte nach folgender Formel durchzuführen:

$$\rho_s = 2,65 \cdot 10^3 - 22 m_o$$

ρ_s Reindichte in kg/m^3

m_o Masse der organischen Substanz in % nach TGL 25 418/04

2.2. Moorböden

2.2.1. Bestimmung des Glührückstandes

Allgemeine Festlegung

Der Glührückstand ist mit einer Parallelanalyse zu bestimmen. Bei Abweichungen $> 2 \%$ (Masse) ist die Bestimmung zu wiederholen.

Geräte

Mehrzweckschlagmühle
Trockenschrank
Analysenwaage
Muffelofen

Probemenge

2 bis 5 g gemahlener Boden

Durchführung

Die Probemenge ist in Porzellantiegel zu füllen, im Trockenschrank bei $105 \text{ }^\circ\text{C}$ zu trocknen und nach dem Abkühlen im Exsikkator zu wägen. Danach sind die Proben bei $650 \text{ }^\circ\text{C}$ 8 bis 12 h zu veraschen, im Exsikkator abzukühlen und auf $0,001 \text{ g}$ genau zu wägen.

Berechnung des Glührückstandes (x)

$$x = \frac{m_G}{m_T}$$

$x \cdot 100 = \text{Glührückstand in \% (Masse)}$

x Glührückstand in kg/kg

m_G Masse der Probe nach dem Glühen

m_T Masse der Probe nach dem Trocknen

2.2.2. Berechnung der Reindichte aus dem Glührückstand

- für Torfe:

$$\rho_s = 860 x + 1,44 \cdot 10^3$$

- für Mudden:

$$\rho_s = 1240 x + 1,35 \cdot 10^3$$

ρ_s Reindichte in kg/m^3

3. BESTIMMUNG DER FESTSUBSTANZDICHTEN ($\rho_{s'}$)

Die Differenz Reindichte (ρ_s) minus Festsubstanzdichte ($\rho_{s'}$) liegt im allgemeinen im Fehlerbereich der Bestimmung von $\rho_{s'}$, so daß $\rho_{s'} \approx \rho_s$ gilt.

Die Angaben der Berechnungsformeln erfolgen deshalb im Folgenden nur unter Verwendung von ρ_s .

Für Spezialuntersuchungen ist ρ_s , nach

TGL 11 462/05 an gewaschenen Proben zu bestimmen. Art und Weise des Waschprozesses sind auf Grund der Eigenschaften der in der Bodenlösung gelösten Substanzen festzulegen.

4. BESTIMMUNG DER TROCKENROHDICHTE (ρ_d) UND DER FEUCHTROHDICHTE (ρ_m)

4.1. Allgemeine Festlegung

Die Trocken- und Feuchtrohdichte ist an Stechzylinder- oder Schollenproben zu bestimmen.

4.2. Bestimmung

Geräte

Technische Waage oder Analysenwaage
Trockenschrank
Stechzylinder

Durchführung

Die Stechzylinderproben sind nach TGL 31 222/04 bei 105 °C bis zur Massekonstanz zu trocknen, abzukühlen und auf 0,5 g genau zu wägen.

Zur Bestimmung der Feuchtrohdichte ist die Frischmasse der Proben vor dem Trocknen zu ermitteln.

Berechnung

Trockenrohdichte

$$\rho_d = \frac{m_s}{V_b}$$

Feuchtrohdichte

$$\rho_m = \frac{m_m}{V_b}$$

ρ_d Trockenrohdichte in kg/m³

ρ_m Feuchtrohdichte in kg/m³

m_s Trockenmasse der Bodenprobe in kg

m_m Feuchtmasse der Bodenprobe in kg

V_b Bodenvolumen in m³

Als Wert für eine Entnahmetiefe im Schurf ist das arithmetische Mittel von mindestens fünf Stechzylinderproben anzugeben.

4.3. Bestimmung der Trockenrohdichte mittels Gamma-Sonde

nach TGL 11 461/08

Anmerkung:

Der in TGL 11 461/08 verwendete Begriff Rohdichte ist mit dem Begriff Feuchtrohdichte dieses Standards identisch.

5. BESTIMMUNG DER STANDARDDICHTE

nach TGL 11 462/09

6. BERECHNUNG DES TROCKENSUBSTANZ-VOLUMENANTEILS (sv , x_s)

$$sv = \frac{V_s}{V_b} = \frac{\rho_d}{\rho_s}$$

sv Trockensubstanzvolumenanteil in m³/m³

$V_{s'}$ Trockensubstanzvolumen in m³

7. BERECHNUNG DES PORENANTEILS (n) UND DER PORENZAHL (e)

7.1. Porenanteil (n)

$$n = \frac{V_p}{V_b} = \frac{V_b - V_{s'}}{V_b} = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - sv$$

n Porenanteil in m³/m³

V_p Porenvolumen in m³

7.2. Porenzahl (e)

$$e = \frac{V_p}{V_{s'}} = \frac{n}{sv}$$

e Porenzahl

$V_{s'}$ Festsubstanzvolumen in m³

7.3. Porengrößenklassen

Der Porenanteil des Bodens ist durch Porengrößenklassen nach Tabelle 2 zu untergliedern. Den Grenzwerten der Porengrößenklassen (d_a ; d_b) entsprechen Grenzwerte der Saugspannung (σ_a ; σ_b) des Bodenwassers.

Bestimmung der Porengrößenfraktionen nach TGL 31 222/05

Tabelle 2

Bezeichnung	Symbol	Porendurchmesser		Saugspannungsgrenzwerte	
		in μm		in kPa	
Grobporen I	GP I	d_a	$d_b \geq 50$	σ_a	$\sigma_b \leq 6$
Grobporen II	GP II	< 50 bis 10		> 6 bis 30	
Mittelporen I	MP I	< 10 bis 3		> 30 bis 100	
Mittelporen II	MP II	< 3 bis 0,2		> 100 bis 1500	
Feinporen	FP		< 0,2		> 1500

Hinweise

Ersatz für TGL 31 222/03 Ausg. 5.77

Änderungen: Abschnitt Begriffe und Tabelle 3 ausgegliedert; inhaltlich unter Berücksichtigung von TGL 31 222/01 überarbeitet; Titel geändert.

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen: TGL 11 461/08; TGL 11 462/05 und /09; TGL 24 300/05 und /12; TGL 25 418/04; TGL 31 222/02, /04 und /05

Physikalische Bodenuntersuchung; Termini und Definitionen, Formelzeichen, Einheiten siehe TGL 31 222/01