DIN 18137-2:2011-04 (D)

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch

Inhalt

Seite

Vorwort 5

1 Anwendungsbereich 6

2 Normative Verweisungen 6

3 Begriffe 6

4 Bezeichnung 9

5 Geräte 10
5.1 Allgemeines 10
5.2 Druckzelle 10
5.3 Druckkappe und Sockel 12
5.4 Konsolidationsstand 13
5.5 Gerät zur Erzeugung der axialen Belastung bzw. Verformung 13
5.6 Geräte zur Erzeugung kontrollierten Wasserdrucks in der Zelle und im Probekörper 13
5.7 Geräte zur Messung von Kraft, Zellen- und Sättigungsdruck und Verformung 14
5.8 Porenwasserdruckmessgerät 14
5.9 Volumenänderungsmessgeräte 14
5.10 Leitungssystem, Hähne, Versuchsanordnung 14
5.11 Gummihüllen, Filterplatten und Filtrierpapiere 15
5.11.1 Gummihüllen 15
5.11.2 Filterplatten 15
5.11.3 Filtrierpapier 15
5.12 Geräte zur Herstellung der Probekörper und zum Einbau in die Druckzelle 15
5.12.1 Probekörper aus Proben in einem Entnahmestutzen oder Ausstechzylinder 15
5.12.2 Standfeste Probekörper 15
5.12.3 Nichtstandfeste Probekörper 16
5.12.4 Gemeinsame Geräte für die Herstellung standfester und nicht standfester Probekörper 17

6 Proben 17
6.1 Art 17
6.2 Abmessungen 17
6.3 Herstellung der Probekörper 18
6.3.1 Allgemeines 18
6.3.2 Standfeste Probekörper 19
6.3.3 Nichtstandfeste, bindige Probekörper 20
6.3.4 Probekörper aus aufbereiteten Böden 21
6.3.5 Feststellen der Abmessungen und Masse des Probekörpers und des Wassergehalts 21
6.4 Einbau in die Druckzelle 21
6.4.1 Vorbereiten des Geräts 21
6.4.2 Standfeste bindige Probekörper 21
6.4.3 Nichtstandfeste bindige Probekörper 21
6.4.4 Nichtbindige Probekörper 22

7 Durchführung 22
7.1 Allgemeines 22
7.2 Sättigungsvorgang 22
7.2.1 Höhe des Sättigungsdrucks 22
7.2.2 Sättigung bei offener Dränageleitung vor der Konsolidation 23
7.2.3 Sättigung bei offener Dränageleitung nach der Konsolidation 23
7.2.4 Sättigung bei geschlossener Dränageleitung 24
7.2.5 Prüfung der Dichtheit der Gummihülle und des Porenwasserdruckmesssystems 24

7.2.6 Prüfung der Wassersättigung 24
7.3 Konsolidationsvorgang 24
7.4 Abschervorgang 25
7.4.1 Allgemeines 25
7.4.2 Konsolidierter, dränierter Versuch (D-Versuch) 26
7.4.3 Konsolidierter undränierter Versuch (CU-Versuch) 29
7.4.4 Konsolidierter, dränierter Versuch mit konstant gehaltenem Volumen (CCV-Versuch) 33
7.4.5 Unkonsolidierter, undränierter Versuch (UU-Versuch) 33

8 Darstellung der Versuchsergebnisse 35

9 Anwendungsbeispiele 36
9.1 Konsolidierter, dränierter Versuch (D-Versuch) 36
9.1.1 Allgemeine Angaben 36
9.1.2 Sättigung und Konsolidation 36
9.1.3 Abschervorgang 37
9.1.4 Darstellung der Ergebnisse 41
9.2 Konsolidierter, undränierter Versuch (CU-Versuch) 41
9.2.1 Allgemeine Angaben 41
9.2.2 Sättigung und Konsolidation 41
9.2.3 Abschervorgang 42
9.2.4 Darstellung der Ergebnisse 43
9.3 Konsolidierter dränierter Versuch mit konstant gehaltenem Volumen (CCV-Versuch) 43
9.3.1 Allgemeine Angaben 43
9.3.2 Sättigung und Konsolidation 44
9.3.3 Abschervorgang 44
9.3.4 Darstellung der Ergebnisse 46
9.4 Unkonsolidierter, undränierter Versuch (UU-Versuch) 47
9.4.1 Allgemeine Angaben 47
9.4.2 Abschervorgang 48
9.4.3 Darstellung der Ergebnisse 48

Bilder

Bild 1 — Spannungen am Probekörper 7

Bild 2 — Flächenkorrektur für die Spannungsermittlung 8

Bild 3 — Schema einer Druckzelle mit Druckkappe und Sockel 11

Bild 4 — Schema einer Versuchsanordnung 12

Bild 5 — Schema der Vorrichtung zum Ausschneiden von nichtstandfesten Probekörpern 18

Bild 6 — Schema des Führungsgestells zum Einbau nichtstandfester Probekörper in die Druckzelle 20

Bild 7 — Beispiel einer Zeit-Volumenänderungslinie; Ermittlung von t_{100} zur Bestimmung der höchstzulässigen axialen Vorschubgeschwindigkeit 25

Bild 8 — Beispiel einer Serie von D-Versuchen 28

Bild 9 — Beispiel einer Serie von D-Versuchen; Spannungspfade im $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$, $(\sigma_1' + \sigma_3')/2$-Diagramm 29

Bild 10 — Beispiel einer Serie von CU-Versuchen 32

Bild 11 — Auswertung der Serie von CU-Versuchen von Bild 10 im $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$, $(\sigma_1' + \sigma_3')/2$-Diagramm, Grenzbedingung als Umhüllende der Zustände mit größtem Spannungsverhältnis 32

Bild 12 — Beispiel einer Serie von UU-Versuchen 34

Bild 13 — Zeit-Volumenänderungslinie für den Probekörper 1 bei der Laststufe $\sigma_3 - u_0$ = 100 kN/m^2 (t im Wurzel-Maßstab) 39

Bild 14 — Beispiel einer Serie von CCV-Versuchen, Porenwasserdruckänderungen Δu beim Abscheren unter Regelung des Zellendrucks 45

Bild 15 — Beispiel einer Serie von CCV-Versuchen, σ'_3, ε_1 - Diagramm 46

Bild 16 — Beispiel einer Serie von CCV-Versuchen, $(\sigma_1 - \sigma_3)/2, \varepsilon_1$ - Diagramm 46

Bild 17 — Beispiel einer Serie von CCV-Versuchen, $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$, $(\sigma_1' + \sigma_3')/2$-Diagramm 47

Tabellen

Tabelle 1 — Bestandteile der Normbezeichnung 9

Tabelle 2 — Durchlässigkeitsbeiwerte von Filterplatten für verschiedene Böden 15

Tabelle 3 — Sättigungsdruck u_0 in Abhängigkeit von der Sättigungszahl S_r 23

Tabelle 4 — Axiale Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Plastizitätszahl für die Normalprobe mit 10 cm^2 Querschnitt und h_0 = 7,2 cm 27

Tabelle 5 — Beispiel einer Serie von D-Versuchen, Zellendrücke, Anfangs- und Endwassergehalte 36

Tabelle 6 — Sättigung und Konsolidation bei einem - D-Versuch, Beispiel 37

Tabelle 7 — Abschervorgang bei einem D-Versuch, Beispiel 9.1, Versuch 4 40

Tabelle 8 — Abschervorgang bei einem CU-Versuch, Beispiel 42

Tabelle 9 — Beispiel einer Serie von CCV-Versuchen, Anfangszellendrücke, Anfangs- und Endwassergehalte 44

Tabelle 10 — Abschervorgang bei einem CCV – Versuch (Versuch Nr. 4) 45

Tabelle 11 — Abschervorgang bei einem UU-Versuch, Beispiel 48