

Deutsche
Demokratische
Republik

Baugrundmechanik
Prüfungen an Lockergesteinsproben
im Laboratorium
Allgemeine Grundsätze

TGL

11462/01

Gruppe 20000

Механика грунтов; Испытания образцов нескальных грунтов в лаборатории; Общие положения
Mechanics of Subsoil; Laboratory determination of Soil properties; Principles

Deskriptoren: Baugrundmechanik; Pruefverfahren; Lockergestein

Umfang 2 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 5. 5. 1983, VEB Spezialbaukombinat Wasserbau, Weimar

VERBINDLICH AB 1.4.1984

1. BEGRIFFE

Probe

Teilmenge des Prüfgutes oder des zu prüfenden Objektes, die für die Untersuchung entnommen wird und zur Beurteilung des Prüfgutes/Prüfobjektes dient, siehe TGL 16791

Probeneinheit

Ausreichende Teilmenge eines Lockergesteins gleicher Art und Genese, die

- vorzugsweise aus einer Entnahmestelle bereitzustellen ist oder
- aus örtlich verschiedenen Entnahmestellen zusammengestellt werden darf

Mechanischer Kennwert

Kennwert, der eine für baugrundmechanische Berechnungen maßgebende Eigenschaft des Lockergesteines beschreibt

Klassifikationskennwert

Kennwert, der für die Beschreibung der Lockergesteine und ihres Zustandes maßgebend ist

Prüfkomplex

Gesamtheit von Einzelprüfungen verschiedener sinnvoll zusammengestellter Klassifikations- und/oder mechanischer Kennwerte

Einzelprüfung

Prüfung zur Bestimmung eines Klassifikations- oder mechanischen Kennwertes

Teilprüfung

Teil einer Einzelprüfung

Grundgesamtheit

durch Abstraktion - Übergang zu einer (hypothetischen) unendlichen Menge von Einheiten - gebildetes mathematisches Modell einer Gesamtheit,

Varianz

Summe der quadratischen Abweichungen der Einzelwerte vom arithmetischen Mittel, dividiert durch die um 1 verminderte Anzahl der Einzelwerte,

Standardabweichung

Maß für die Streuung der Einzelwerte um ihren Mittelwert, positive Quadratwurzel aus der Varianz,

Vergleichsbedingungen

Messungen derselben Größe, die durch verschiedene Beobachter, mit verschiedenen Meßmitteln, nach verschiedenen Meßverfahren an verschiedenen Orten und/oder zu verschiedenen Zeiten ausgeführt wurden, siehe TGL 31550/04

2. ALLGEMEINE FORDERUNGEN

2.1. Die Bestimmung der Lockergesteinsarten ist nach TGL 11460/02 vorzunehmen.

2.2. Zur Prüfung vorgesehene ungestörte Proben sind so aufzubewahren, daß gegenüber dem Entnahmezustand keine Änderung eintritt.

Ungestörte Proben, deren Verhältnis Höhe zu Durchmesser größer als 1 ist, sind liegend aufzubewahren.

Gestörte Proben bindiger Lockergesteine sind vor stärkerem Austrocknen zu schützen.

2.3. Prüfkomplexe und Einzelprüfungen sind an einer Probeneinheit durchzuführen.

2.4. Die Prüfungen sind nach TGL 11462/02 bis /13 durchzuführen. Sie dürfen jedoch abgewandelt oder durch andere Prüfverfahren ersetzt werden, wenn

- experimentell unter Vergleichsbedingungen ermittelte oder theoretisch fundierte Beziehungen zwischen den Ergebnissen der verwendeten Prüfverfahren und denen der standardisierten Verfahren bekannt sind und
- die Standardabweichung der Grundgesamtheit der Ergebnisse der nicht standardisierten Prüfverfahren gleich oder kleiner als die der standardisierten Verfahren ist, oder für die betreffende Fachaussage die Standardabweichung der Grundgesamtheit der Ergebnisse der nicht standardisierten Prüfverfahren größer sein darf.

2.5. Bei Prüfungen für Klassifikations- oder mechanische Kennwerte, deren Ermittlung in den Standards TGL 11462/02 bis /13 nicht geregelt ist, sind mit den Ergebnissen Angaben über das verwendete Prüfverfahren zu machen.

3. PRÜFGERÄTE

3.1. Prüfgeräte sind Meßgeräte im Sinne von TGL 31550/05.

3.2. Prüfgeräte sind so aufzustellen, daß ihre Funktion nicht beeinträchtigt wird.

3.3. In jeder Prüfstelle ist ein Kontrollbuch zu den eingesetzten Prüfgeräten zu führen. Folgende Angaben sind zu jedem Prüfgerät zu dokumentieren:

Art des Prüfgerätes¹⁾
Meßergebnisse des Vergleiches oder der Eichung
zuständige Prüfstelle für Vergleich oder Eichung
Name des Prüfers
Zeitpunkt des Vergleiches oder der Eichung.

4. PROBENVORBEREITUNG

4.1. Sind für Prüfungen gestörte Lockergesteinsproben erforderlich, dann sind diese zu homogenisieren.

1) Anordnung vom 10. 6. 1977 über die Liste der eichpflichtigen Meßgeräte (GBl. I Nr. 19/1977)

Koll. Wupp

4.2. Für Prüfkomplexe, die an homogenisierten Proben durchzuführen sind, ist das gesamte für alle Einzelprüfungen erforderliche Probenmaterial aufzubereiten. Die Kennwerte des Probenmaterials in natürlicher Lagerung, z.B. natürlicher Wassergehalt (w_n), natürliche Porenzahl (e_n), sind jedoch vor der Aufbereitung zu ermitteln.

4.3. Wird für die Aufbereitung bindiger Lockergesteinsproben der Zusatz von Wasser erforderlich, ist destilliertes Wasser zu verwenden.

5. DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG

5.1. Eine Beeinflussung der Prüfergebnisse durch Änderungen der Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit während der Prüfung ist auszuschalten, gegebenenfalls durch Klimatisierung der Prüfräume.

5.2. Es ist sicherzustellen, daß aus den Proben während der Prüfung kein Wasser verdunsten kann, sofern in den Standards nach Abschnitt 2.4. nichts anderes festgelegt ist. Ein Trocknen der Proben ist gegebenenfalls durch Zugeben von destilliertem Wasser zu verhindern.

5.3. Teilprüfungen sind mindestens in der für das Prüfverfahren festgelegten Anzahl durchzuführen.

5.4. Ergebnisse von Einzelprüfungen im Rahmen eines Prüfkompleses sind vollständig zu dokumentieren.

Für jede Prüfung ist ein Prüfprotokoll (Datenträger) zu führen. Es sind alle vorgegebenen und im Verlauf der Prüfung erhaltenen Werte zu dokumentieren. Der Prüfungsablauf muß rekonstruierbar sein. Im Protokoll müssen jeweils mindestens folgende Angaben enthalten sein:

- Prüfstelle
- Prüfvorschrift
- Lockergesteinsart
- Entnahmestelle
- Entnahmetiefe
- Zeitpunkt der Prüfung
- Meßwerte
- Prüfergebnis
- Name des Prüfers.

Korrekturen auf Prüfprotokollen müssen erkennbar sein.

6. AUSWERTUNG DER PRÜFUNG

6.1. Die Auswertung von Prüfungen nach TGL 11462/02 bis /13 ist entsprechend den dort getroffenen Festlegungen vorzunehmen. Werden die Prüfverfahren der TGL 11462/02 bis /13 abgewandelt oder durch andere Prüfverfahren ersetzt, sind die Ergebnisse unter Berücksichtigung der Bedingungen nach Abschnitt 2.4. auf die Ergebnisse der standardisierten Prüfverfahren umzurechnen.

6.2. Systematische Fehler sind in die Auswertung einzubeziehen.

Hinweise

Ersatz für TGL 11462/01 Ausg. 12.69
 Änderungen gegenüber Ausg. 12.69: vollständig überarbeitet

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:
 TGL 11460/02; TGL 11462/02 bis /13;
 TGL 14449/02; TGL 16791; TGL 31550/04 und /05

Baugrunduntersuchungen; Bohr- und Schürfarbeiten, Probenahme

siehe TGL 11456

Grundbegriffe der Metrologie; Messen, Zählen und weitere metrologische Tätigkeiten
 siehe TGL 31550/03

-; Beschreibung der Meßgenauigkeit
 siehe TGL 31550/08

Erläuterungen

Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand werden Probenarten nach Tabelle unterschieden.

Probenart		Kennzeichnung	Merkmale		
			Gemengeteile	Gefüge	natürlicher Wassergehalt
ungestört	weitgehend ungestört	UP1	vollständig enthalten	nahezu unverändert, d. h. Störungen sind vernachlässigbar klein	erhalten
	näherungsweise ungestört	UP2 ^{x2}		geringfügig verändert	
gestört	unvermischt gestört	GP1 ^{x2}		stark verändert	
	vermischt gestört	GP2 ^{x2}	vollständig verändert, d. h. sämtliche Gemengeteile regellos untereinander vermischt		
	entmischte gestört	GP3	unvollständig enthalten	nicht erhalten	

Die Vollständigkeit der Gemengeteile, die Störungen des Gefüges und die Veränderung des natürlichen Wassergehaltes hängen von

der Aufschlußtechnologie und den Erfahrungen der Ausführenden ab. Die Verwendung der Probenarten ist in TGL 11462/02 bis /13 geregelt.

x2) Entspricht der strukturgestörten Probe nach TGL 11462/02, /04 und /12.

Bestätigt: 30.09.1983 Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, Abteilung Meliorationsbau

Verbindlich ab 1.6.1984
Umfang 2 Seiten

geänderte Seiten
2, 4, 5 und 11

Seite 2, Abschnitt 2., Tabelle 1 erhält folgende Fassung:

Tabelle 1 Biologische Gütemerkmale - Index b

Merkmal	Maßeinheit	Höchstwerte für die Eignungsklassen					
		Eb 1	Eb 2	Eb 3	Eb 4	Eb 5	
Psychrophilenkeimzahl	n/ml	500	keine Forderungen				
Koliformenkeimzahl	n/ml	1	10	100	10000	100000	
Fäkalkolikeimzahl	n/10 ml	1	10	100	10000	100000	
Enterokokkenkeimzahl ¹⁾	n/10 ml	1	10	100	10000	100000	
Pathogene Keime Salmonellen	n	n.n.	in 1000 ml n.n.	in 100 ml n.n.	in 10 ml n.n.	in 1 ml n.n.	
Potentiell infektiöse Stadien von Mensch- und Haustierparasiten	n/l	nicht nachweisbar (n.n.)			≤ 10		
Biologische Zustandestufe (Saprobieindex) ²⁾	-	2,0	2,3	2,6	3,0	≤ 4,0	
Mindestwerte für die Eignungsklassen							
Pflanzentoxizität bei Jungpflanzen- test nicht nachweisbar	Anzahl der Bewässerungen	10	10	7	5	3	

Für die Keimzahlbestimmung wird empfohlen, ab einer Keimzahl von 100/ml die direkte Zählung der Kolonien auf festem Nährboden anzuwenden.

n = Stückzahl

- 1) nur zu untersuchen, wenn Koliformen und Fäkalkoliformen nicht nachweisbar sind oder auf Forderung der Staatlichen Hygieneinspektion oder des Bezirkstierarztes
- 2) nur für Fließgewässer

Seite 4, Abschnitt 3.1. und Abschnitt 3.2. erhalten folgende Fassung:

3. NACHWEIS DER EIGNUNG UND KONTROLLE VON BEWÄSSERUNGSWASSER

3.1. Einstufungsmerkmale

3.1.1. Mindestuntersuchungen

- Biologische Gütemerkmale:
- Koliformen-Keimzahl
 - potentiell infektiöse Stadien von Parasiten bei Fließgewässern außerdem:
 - Saprobie-Index

- Chemische Gütemerkmale:
- Elektrolytische Leitfähigkeit bei 25 °C (Gesamtsalzgehalt)
 - pH-Wert

3.1.2. Zusatzuntersuchungen

Wenn nach Abschnitt 3.1.1. keine gesicherte Einstufung in Eignungsklassen möglich ist, sind weitere Gütemerkmale nach Tabelle 1 und 2 in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen und zunehmender Gesundheitsrelevanz für Mensch und Tier - insbesondere von Abwasserleitungen in Oberflächenwasser und andere vermutete Verunreinigungen durch die zuständige Staatliche Hygieneinspektion und dem Bezirkstierarzt in Abstimmung mit den Organen der Wasserwirtschaft festzulegen, wie

- bei besonders hohem hygienischen Risiko, wie bei dem Auftreten von Salmonellen oder der Verwertung besonders nährstoffreichen Abwassers, Salmonellen,
- bei Abwasserleitungen fäkalen Ursprungs: Nitrat, Gesamt-Stickstoff und Kalium,
- bei hohem Salzgehalt ab E₃: Chlorid, Sulfat, Bikarbonat und Kationen,

- bei Abwassereinleitungen der Kohle- und Erdölverarbeitungsindustrie: Monophenole, Gesamt-Phenole und Gesamt-Stickstoff.

Bei zu erwartender Verunreinigung durch Pflanzenschutzmittel oder andere industrielle Abwassereinleitungen, die auch phytotoxisch wirken können, ist eine Prüfung auf Toxizität mittels Jungpflanzenstest durchzuführen.

Seite 5, Abschnitt 4.1.3., Abschnitt 4.1.4. und Abschnitt 4.1.5. erhalten folgende Fassung:

4.1.3. Eignungsklasse E₃

Für Freilandkulturen unter folgenden Bedingungen geeignet:

- Bei Anwendung zur Beregnung von Gemüse- und Obstkulturen für den direkten Verzehr: Karenzzeit (bewässerungsfreie Zeit zwischen der letzten Beregnung und dem Erntetermin) 7 Tage.

4.1.4. Eignungsklasse E₄

Für landwirtschaftliche Freilandkulturen sowie für Hopfen, Kürbis, Kohlrübe, Rote Rübe, Rhabarber, Schwarzwurzel, Sellerie, Spargel und Zwiebel zur Lagerung unter folgenden Bedingungen geeignet:

- Bei Bewässerung von Grasland und Futterpflanzen für die Frischverfütterung: Karenzzeit 10 Tage
- Bei Silierung, Heißtrocknung oder thermischer Aufbereitung keine Karenzzeit

Für alle anderen gärtnerischen Freilandkulturen geeignet, sofern eine thermische oder keimabtötende Behandlung der Ernteprodukte gewährleistet wird. Ausnahmeregelungen, wie die Bewässerung von Gemüse in der Anwuchsperiode, hat die Bezirks-

Verlag für Standardisierung - Bezug: Standardvermerk, 7010 Leipzig, Postfach 10688

Lizenz-Nr. 785-311/84 ST 1001

K danach Archiv zu o.g. TGL

piezometrische Meßvorrichtung

Die in der Probe befindlichen Enden der piezometrischen Meßstellen von mindestens 3 mm lichter Weite sind durch geeignete Vorkehrungen, z. B. feine Siebgaze, Leinentuch, gegen das Eindringen von Sandkörnern zu schützen. Sie sind mit Standrohren nach Abschnitt 2.1.4. zu verbinden.

Die Versuchsanlage muß so eingerichtet sein, daß sich der Unterwasserspiegel mindestens 50 mm oberhalb der Probenkante befindet.

Vor Inbetriebnahme der Versuchseinrichtung und in betrieblich festzulegenden Zeitabständen sind folgende Werte zu bestimmen:

- mittlere lichte Querschnittsfläche des Zylinders
- mittlere Länge des Zylinders
- mittlere Länge der piezometrischen Meßstrecken.

2.1.2. Vorrichtung zum Konstanthalten von Ober- und Unterwasserspiegel

2.1.3. Vorratsgefäß mit Einrichtung zur Temperierung und Entlüftung des Wassers

2.1.4. Standrohre mit mm-Teilung

2.1.5. Meßgefäße

2.1.6. Stoppuhr

2.1.7. Thermometer

2.2. Versuchsvorbereitung und Probeneinbau

Für die Durchführung eines Versuches wird an Erdstoffmaterial ungefähr die doppelte Menge des Inhaltes des Prüfgerätes benötigt.

Die zulässige maximale Korngröße des einzubauenden Probennaterials darf 0,2 des lichten Geräterdurchmessers betragen, jedoch ist ein Überkornanteil von höchstens 25 % der Gesamttrockenmasse zulässig.

Beim Einbau der Proben soll eine gleichmäßige Lagerungsdichte innerhalb des Zylinders erreicht werden.

Der Einbau der Probe ist möglichst unter Wasser vorzunehmen, um Luftpneinschlüsse zu vermeiden. Ist das nicht möglich, so ist durch geeignete Maßnahmen, z. B. Aufbringen eines Vakuums auf die Probe, zu gewährleisten, daß keine Luftporen in der Probe verbleiben. Bei Durchströmung der Probe von unten nach oben, also entgegen der in Bild 1 angegebenen Richtung, ist die Probe im Prüfgerät zu verspannen.

Nach Einbau der Probe ist die Porenzahl (e) zu bestimmen.

Das Erdstofffilter ist so aufzubauen - gegebenenfalls mehrstufig -, daß seine Durchlässigkeit mindestens das 100fache der Durchlässigkeit des zu untersuchenden Erdstoffes beträgt und Erosionen der Erdstoffprobe nicht auftreten. Die Verhältnisse der Durchlässigkeiten gelten auch für den Strahlverteiler.

Vor Beginn des Versuches ist die Versuchseinrichtung zu entlüften.

2.3. Versuchsdurchführung

Die Durchflusmessungen sind mindestens 3 mal bei gleicher Porenzahl durchzuführen.

Zur Feststellung der Durchlässigkeit in Abhängigkeit von der Porenzahl (e) sind mindestens 3 Einzelversuche mit jeweils verschiedenem e durchzuführen.

Jeder Versuch ist mit einer Einlaufzeit zu beginnen, während der die Durchflußmenge nicht gemessen wird; dabei ist der Wasserdruck langsam zu erhöhen. Die Einlaufzeit gilt als beendet, wenn das Druckgefälle einen gleichbleibenden Wert erreicht hat, die Einlauf- und Auslauftemperatur konstant ist und das Wasser keine Trübung aufweist. Die Temperatur des Wassers darf 5 °C bis 30 °C betragen und ist bei jeder Durchflußmessung einzeln zu registrieren. Die während der Meßzeit durchgelaufene Wassermenge ist in Meßgefäßen aufzufangen; die Mengemessung hat mit einer Genauigkeit von $\pm 3\%$ zu erfolgen, die Meßzeit ist mit einer Genauigkeit von ± 1 Sekunde zu ermitteln.

Das Druckgefälle ist durch Ablesen der Höhe des Wasserspiegels im Standrohr während des gesamten Versuches auf seine Konstanz zu prüfen. Bei Schwankungen von ± 1 mm während der Messung sind die Ablesungen zu wiederholen.

2.4. Versuchsauswertung

Die Auswertung der Versuche ist nach der Gleichung

$$k = \frac{q}{i \cdot F} \quad [\text{m/s}] \quad (1)$$

vorzunehmen, die aus der Kombination der Gleichung

$$q = v \cdot F \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

und der Darcy'schen Gleichung für laminare Strömung

$$v = k \cdot i \quad [\text{m/s}]$$

entsteht. In Zweifelsfällen ist durch eine geeignete Formel das Vorhandensein laminarer Strömung nachzuweisen.

Es bedeuten:

q = mittlerer Durchfluß in m^3/s

i = mittleres piezometrisches Gefälle

(Verhältnis der mittleren Spiegelhöhendifferenz zwischen den oberen und unteren inneren piezometrischen Meßstellen zur mittleren Länge zwischen den Ansatzpunkten der oberen und unteren piezometrischen Meßstellen der Probe)

F = mittlere Querschnittsfläche der Erdstoffprobe senkrecht zur Fließrichtung in m^2

v = mittlere Filtergeschwindigkeit in m/s

Der bei einer nach Abschnitt 2.3. zulässigen Versuchstemperatur von $t = x$ °C bestimmte Durchlässigkeitsbeiwert ist mit k_x zu bezeichnen. Um zu vergleichbaren Werten zu gelangen, muß auf den Durchlässigkeitsbeiwert k_{10} umgerechnet werden, der die Durchlässigkeit bei $t = 10$ °C angibt. Die Umrechnung muß unter Benutzung des Verhältnisses der kinematischen Zähigkeiten

$$k_{10} = k_x \cdot \frac{v_x}{v_{10}} \quad (2)$$

erfolgen.

Die Werte $\frac{v_x}{v_{10}}$ sind aus der folgenden Tabelle zu entnehmen:

t °C	$\frac{v_x}{v_{10}}$	t °C	$\frac{v_x}{v_{10}}$	t °C	$\frac{v_x}{v_{10}}$
5	1,16	14	0,90	23	0,72
6	1,12	15	0,87	24	0,70
7	1,09	16	0,85	25	0,69
8	1,06	17	0,83	26	0,67
9	1,03	18	0,81	27	0,66
10	1,00	19	0,79	28	0,64
11	0,97	20	0,77	29	0,63
12	0,95	21	0,75	30	0,61
13	0,92	22	0,74		

Der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert k_{10} ist in der Form

$$k = a \cdot 10^{-m} \quad [\text{m/s}]$$

anzugeben. a ist mit einer Genauigkeit von ± 10 % anzugeben, m ist eine ganze Zahl.

Die Darstellung der Abhängigkeit des Durchlässigkeitsbeiwertes als Funktion der Porenzahl (e) hat nach der Gleichung

$$k = K \cdot e^b \quad (3)$$

zu erfolgen, wobei K eine Erdstoffkonstante ist. Weicht die Auftragung der Ergebnisse dreier Versuche mit verschiedener Porenzahl (e) in doppelt-logarithmischem Maßstab von einer Geraden ab, so liegen Versuchsfehler vor.

3. Prüfverfahren für bindige Erdstoffe

3.1. Versuchseinrichtung

Alle Teile, die mit Wasser in Berührung kommen, müssen aus korrosionsbeständigem Material bestehen. Die Versuchseinrichtung muß so beschaffen sein, daß bei Versuchen mit gleichbleibendem Wasserdruck während der Dauer der Messung die gleichmäßige Zufuhr von möglichst luftfreiem Wasser vorzugsweise gleicher Temperatur gewährleistet ist.

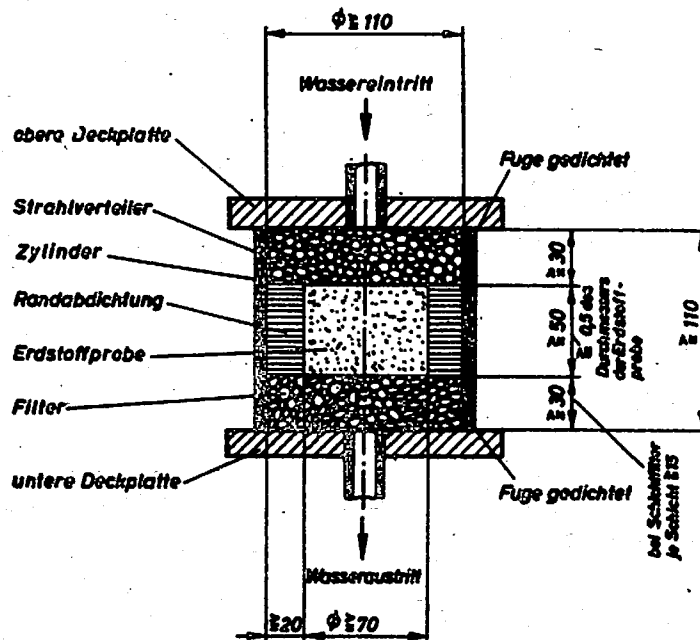
Für die Messung der Wassertemperaturen müssen entsprechende Meßstellen vorhanden sein. An den Hochpunkten der Versuchseinrichtung, insbesondere des Prüfgerätes, sind Entlüfter anzubringen.

Das Gerät zur Messung des Durchlässigkeitsbeiwertes für bindigen Erdstoff darf sowohl für Untersuchungen mit gleichbleibender wie auch mit fallender Druckhöhe benutzt werden.

Die Versuchseinrichtung muß aus folgenden Teilen bestehen:

3.1.1. Prüfgerät nach Bild 2

Nicht angegebene Einzelheiten sind zweckentsprechend zu wählen.



Hauptteile:

Zylindrische Hülse aus durchsichtigem Material.

obere und untere Deckplatte mit Wasserein- und Wasseraustritt

Die in der unteren Deckplatte befindliche Wasserausflußöffnung ist durch ein Siebfilter abzudecken. Der Ein- und Auslauf ist strömungsgünstig zu gestalten.

Die Versuchsanlage muß so eingerichtet sein, daß sich der Unterwasserspiegel mindestens 50 mm oberhalb der Probenkante befindet.

3.1.2. Vorrichtung zum Konstanthalten des Unterwasserspiegels bei gleichbleibender Druckhöhe auch des Oberwasserspiegels

3.1.3. Falls erforderlich, Vorratsgefäß mit Einrichtung zur Temperierung und Entlüftung des Wassers

3.1.4. Standrohr mit mm-Teilung für Versuche mit fallender Zuflußdruckhöhe

3.1.5. Meßgefäße

3.1.6. Uhr

3.1.7. Thermometer

3.2. Versuchsvorbereitung und Probeneinbau

Der Versuch darf mit gestörten und ungestörten Erdstoffproben durchgeführt werden. Die Poranzahl (e) der Erdstoffproben ist zu bestimmen. Die Mindestabmessungen der zylindrischen Probe sind aus Bild 2 zu entnehmen.

Es ist eine Randabdichtung vorzunehmen; das Material dafür muß leicht einbaufähig sein, dicht an Zylinder und Erdstoff anschließen, darf jedoch nicht in Erdstoffprobe oder Filter eindringen. Die Durchlässigkeit der Randabdichtung muß mindestens 100fach kleiner sein als die der Erdstoffprobe.

Das Erdstofffilter ist so aufzubauen - gegebenenfalls mehrstufig -, daß seine Durchlässigkeit mindestens das 100fache der Durchlässigkeit des zu untersuchenden Erdstoffes beträgt und Erosionen der Erdstoffprobe nicht auftreten. Die Verhältnisse der Durchlässigkeiten gelten auch für den Strahlverteiler.

Vor Beginn des Versuches ist die Versuchseinrichtung zu entlüften.

3.3. Versuchsdurchführung

Jeder Versuch ist mit einer Einlaufzeit zu beginnen, dabei ist die Abflußmenge zu kontrollieren. Stimmt diese mit der Einlaufmenge überein, gilt die Einlaufzeit als beendet. Der aufgebrachte Wasserdruck ist so groß zu wählen, daß innerhalb von 24 Stunden mindestens 10 cm^3 durchfließen. Eine Verdunstung des aufgefangenen Wassers ist zu verhindern. Während des Versuches ist die Wassertemperatur zu messen.

Bei Versuchen mit fallender Druckhöhe muß der Druckhöhenunterschied zu Beginn des Versuches mindestens 500 mm und bei Beendigung des Versuches noch mindestens 100 mm betragen. Die Absenkgeschwindigkeit im Standrohr darf nicht größer als 10 mm/min sein.

Die Meßzeit ist mit einer Genauigkeit von $\pm 1 \text{ min}$ zu ermitteln.

Die Mengemessung hat mit einer Genauigkeit von $\pm 3 \%$ zu erfolgen.

3.4. Probenausbau

Nach Beendigung des Versuches ist der Sättigungsgrad der Probe zu ermitteln.

Die Probe ist aufzuschneiden und auf Steineinschlüsse und bevorzugte Stromkanäle zu prüfen.

3.5. Versuchsauswertung

Für die Auswertung der Durchlässigkeitsversuche mit konstanter Druckhöhe gilt Abschnitt 2.4.

Bei der Auswertung von Versuchen mit fallender Druckhöhe ist der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert wie folgt zu berechnen:

$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \ln \frac{h_A}{h_E} = 2,3 \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \lg \frac{h_A}{h_E} \quad [\text{m/s}] \quad (4)$$

Hierin bedeuten:

f = mittlerer Querschnitt des Standrohres in cm^2

F = mittlerer Querschnitt der Erdstoffprobe senkrecht zur Fließrichtung in cm^2

l = Länge der Erdstoffprobe in m

t = Meßzeit in s

h_A = Anfangsdifferenz zwischen Höhe des Wasserspiegels im Standrohr und Auslaufniveau in cm

h_E = Enddifferenz zwischen Höhe des Wasserspiegels im Standrohr und Auslaufniveau in cm

Für die Berücksichtigung der Temperatur und die Angabe des k-Wertes gilt Abschnitt 2.4.

Hinweise

Baugrundmechanik;

Baugrunduntersuchungen,

Prüfungen im Laboratorium, Bestimmung der Wassersahl

-; -, -, Bestimmung der Zustandsgrenzen

-; -, -, Bestimmung der Reindichte und Reinwichte

-; Prüfungen im Laboratorium, Korngrößenverteilung

-; -, Proctorprüfung

siehe TGL 11 462 Blatt 2

siehe TGL 11 462 Blatt 3

siehe TGL 11 462 Blatt 5

siehe TGL 11 462 Blatt 7

siehe TGL 11 462 Blatt 9