

Deutsche Fassung

**Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche
an Bodenproben - Teil 11: Bestimmung der Durchlässigkeit mit
konstanter und fallender Druckhöhe (ISO/TS 17892-11:2004)**

Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing
of soil - Part 11: Determination of permeability by constant
and falling head (ISO/TS 17892-11:2004)

Reconnaissance et essais géotechniques - Essais de sol
au laboratoire - Partie 11: Détermination de la perméabilité
au perméamètre à charge constante ou variable (ISO/TS
17892-11:2004)

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 2. Dezember 2003 als eine künftige Norm zur vorläufigen Anwendung angenommen.

Die Gültigkeitsdauer dieser CEN/TS ist zunächst auf drei Jahre begrenzt. Nach zwei Jahren werden die Mitglieder des CEN gebeten, ihre Stellungnahmen abzugeben, insbesondere über die Frage, ob die CEN/TS in eine Europäische Norm umgewandelt werden kann.

Die CEN Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser CEN/TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die CEN/TS verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen bis zur Entscheidung über eine mögliche Umwandlung der CEN/TS in eine EN (parallel zur CEN/TS) beizubehalten.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe.....	4
4 Versuchsdurchführung	5
4.1 Allgemeine Anforderungen	5
4.1.1 Kornverteilung, Korngefüge und Volumen	5
4.1.2 Beschaffenheit des Wassers	6
4.1.3 Sättigungsgrad.....	6
4.1.4 Hydraulisches Gefälle.....	8
4.1.5 Temperatur.....	8
4.1.6 Probenmaße.....	8
4.1.7 Messung der Standrohrspiegelhöhen	9
4.1.8 Messung der durchströmenden Wassermenge.....	9
4.1.9 Verhinderung der Umläufigkeit.....	10
4.1.10 Spannungszustände des Probekörpers	11
4.1.11 Versuchsklassen von Durchlässigkeitsversuchen	11
4.1.12 Auswahl der Versuchsanordnung.....	12
4.2 Versuch mit fallender Druckhöhe.....	13
4.2.1 Geräte	13
4.2.2 Anordnung	13
4.2.3 Bodenart und Probengröße	13
4.2.4 Herstellung des Probekörpers.....	13
4.2.5 Versuchsdurchführung	13
4.3 Durchlässigkeitsversuche mit konstanter Druckhöhe.....	14
4.3.1 Geräte	14
4.3.2 Versuchsaufbau	14
4.3.3 Bodenart und Maße des Probekörpers	14
4.3.4 Herstellung des Probekörpers.....	15
4.3.5 Versuchsdurchführung	15
4.4 Versuche mit konstanter Druckhöhe in der Triaxialzelle.....	16
4.4.1 Geräte (siehe Bild 2)	16
4.4.2 Versuchsaufbau	16
4.4.3 Vorbereitung des Versuchsgerätes.....	16
4.4.4 Bodenart und Abmessungen des Probekörpers	17
4.4.5 Herstellung des Probekörpers.....	17
4.4.6 Versuchsdurchführung	17
5 Versuchsergebnisse	17
5.1 Versuche mit fallender Druckhöhe.....	17
5.2 Versuche mit konstanter Druckhöhe	18
5.3 Durchlässigkeitsversuch in der Triaxialzelle	18
6 Versuchsbericht	19
Bilder	
Bild 1 — Strömungsvorgang in einer Bodenprobe	5
Bild 2 — Beispiel für einen Versuchsaufbau mit einer Triaxialzelle.....	7
Bild 3 — Beispiel für den Versuchsaufbau eines Durchlässigkeitsversuchs mit konstanter Druckhöhe.....	9
Bild 4 — Beispiel für einen Versuchsaufbau im Kompressions-Durchlässigkeitsgerät	10
Bild 5 — Vorrichtung zur Ummantelung eines Probekörpers mit einer Gummihülle	11
Tabellen	
Tabelle 1 — Sättigungsdruck in Abhängigkeit vom Sättigungsgrad.....	6
Tabelle 2 — Korrekturfaktor α zur Berücksichtigung der Zähigkeit des Wassers.....	8
Tabelle 3 — Klassen der Durchlässigkeitsversuche	12
Tabelle 4 — Beispiel für geeignete Versuchsanordnungen in Abhängigkeit von der Bodenart	12

Vorwort

Dieses Dokument (CEN ISO/TS 17892-11:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnik“ erarbeitet.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Technische Spezifikation anzukündigen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

CEN ISO/TS 17892 *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Bestimmung des Wassergehalts*
- Teil 2: *Bestimmung der Dichte feinkörniger Böden*
- Teil 3: *Bestimmung der Korndichte – Pyknometerverfahren*
- Teil 4: *Bestimmung der Korngrößenverteilung*
- Teil 5: *Oedometerversuch mit stufenweiser Belastung*
- Teil 6: *Fallkegelversuch*
- Teil 7: *Einaxialer Druckversuch an feinkörnigen Böden*
- Teil 8: *Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch*
- Teil 9: *Konsolidierte triaxiale Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden*
- Teil 10: *Direkte Scherversuche*
- Teil 11: *Bestimmung der Durchlässigkeit mit konstanter und fallender Druckhöhe*
- Teil 12: *Bestimmung der Zustandsgrenzen*

Einleitung

Dieses Dokument behandelt einen internationalen Bereich der Geotechnik, der zuvor noch nicht genormt worden war. Es ist beabsichtigt, dass dieses Dokument die gängige Praxis weltweit wiedergibt, und dass bedeutende Unterschiede zu nationalen Dokumenten nicht zu erwarten sind. Es beruht auf internationaler Praxis (siehe [1]).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Untersuchungen im Erd- und Grundbau. Sie gilt für die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit von wassergesättigten Böden. Bei den vorgeschlagenen Laborversuchen werden Bodenproben mit Wasser durchströmt. Es werden die Wasserdruckverhältnisse und das Wasservolumen, das durch den Probekörper fließt, gemessen. Daraus wird die Durchlässigkeit ermittelt.

Die Versuchsergebnisse dienen dazu, Grundwasserströmungen zu berechnen und die Durchlässigkeit von künstlich hergestellten Dichtungsschichten und Filterschichten zu ermitteln.

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).

prEN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Technischen Spezifikationen gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Durchfluss

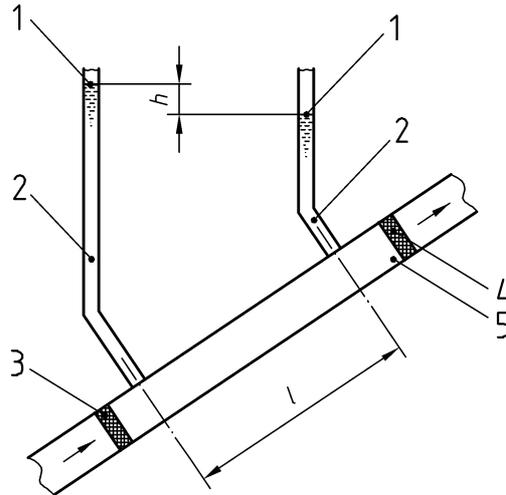
Q
das Wasservolumen, das in der Zeit t durch eine Querschnittsfläche a eines Probekörpers tritt

3.2 Filtergeschwindigkeit

v
der Durchfluss durch die Querschnittsfläche a (einschließlich Feststoff und Poren) senkrecht zur Fließrichtung

3.3 hydraulisches Gefälle

i
Quotient aus hydraulischem Höhenunterschied (Verlust an Druckhöhe) h und der durchströmten Länge l des Probekörpers (Abstand der Ansatzpunkte der Standrohre in Fließrichtung, siehe Bild 1)



Legende

- 1 Standrohrspiegelhöhe
- 2 Standrohr
- 3 Filterstein
- 4 Filterstein
- 5 Bodenprobe

Bild 1 — Strömungsvorgang in einer Bodenprobe

3.4

ungestörte Probe

in der Regel eine Probe der Güteklasse 1 oder mindestens 2 nach prEN 1997-2

3.5

Durchlässigkeitsbeiwert eines wassergesättigten Bodens

k

nach dem Fließgesetz von Darcy für laminare Strömung der Quotient aus der Filtergeschwindigkeit v und dem hydraulischen Gefälle i

ANMERKUNG Bei teilgesättigten Böden ist der Durchlässigkeitsbeiwert immer kleiner als bei vollständig gesättigten Böden infolge der durch Luftblasen erzeugten Turbulenzen und des Nichtwirkens der Kapillarkräfte.

4 Versuchsdurchführung

4.1 Allgemeine Anforderungen

4.1.1 Kornverteilung, Korngefüge und Volumen

Die Kornverteilung und die Struktur dürfen sich während der Messung nicht ändern. Konsolidation und Schwellen sollten im Wesentlichen abgeschlossen sein, bevor die Messungen durchgeführt werden.

Im Ton können das Schwellen und die Konsolidation nicht völlig vermieden werden, es sei denn, es werden entsprechende Vorkehrungen zur Verhinderung getroffen. Zur Verhinderung einer Höhenveränderung der Probe während der Durchströmung sollte die Probenhöhe durch entsprechende Einrichtungen fixiert, bzw. die Auflast entsprechend verändert werden. Die Höhe des Probekörpers sollte dokumentiert werden und alle nennenswerten Änderungen in der Probenhöhe sollten berücksichtigt werden, sowohl im Hinblick auf die gemessenen Wassermengen als auch auf die Änderung des Sickerweges.