

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN ISO 22476-3:2005

Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 3: Standard Penetration Test (ISO 22476-3:2005)

Reconnaissance et essais géotechniques
- Essais en place - Partie 3 : Essais de
pénétration au carottier (ISO
22476-3:2005)

Geotechnical investigation and testing -
Field testing - Part 3: Standard
penetration test (ISO 22476-3:2005)

01/2005



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 22476-3:2005 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 22476-3:2005 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ILNAS-EN ISO 22476-3:2005
EUROPÄISCHE NORM **EN ISO 22476-3**
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

Januar 2005

ICS 93.020

Deutsche Fassung

Geotechnische Erkundung und Untersuchung -
Felduntersuchungen - Teil 3: Standard Penetration Test (ISO
22476-3:2005)

Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part
3: Standard penetration test (ISO 22476-3:2005)

Reconnaissance et essais géotechniques - Essais en place
- Partie 3 : Essais de pénétration au carottier (ISO 22476-
3:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. November 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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 Versuchseinrichtung	5
4.1 Bohrausrüstung	5
4.2 Probenentnahmegesetz	5
4.3 Gestänge	6
4.4 Rammvorrichtung	6
4.5 Zusatzausrüstung	6
4.5.1 Schlagzähler	6
4.5.2 Messgesetz für die Eindringtiefe	6
5 Versuchsdurchführung	7
5.1 Geräteüberprüfung und Kalibrierung	7
5.2 Vorbereiten des Bohrlochs	7
5.3 Sondierung	7
5.4 Sicherheitsanforderungen	8
6 Versuchsauswertung	8
7 Berichte	8
7.1 Feldbericht	8
7.1.1 Allgemeines	8
7.1.2 Aufzeichnung der gemessenen Werte und Versuchsergebnisse	8
7.2 Versuchsbericht	9
Anhang A (informativ) Korrekturfaktoren	10
A.1 In das Gestänge eingeleitete Energie	10
A.2 Energieverluste infolge Gestängelänge	10
A.3 Andere Korrekturfaktoren	11
A.4 Auswirkung des Überlagerungsdrucks in Sanden.....	11
A.5 Anwendung der Korrekturfaktoren	11
Anhang B (informativ) Empfohlenes Verfahren zum Messen der tatsächlichen Energie	13
B.1 Grundsätzliches	13
B.2 Gesetz	13
B.3 Messungen.....	14
B.4 Berechnung	14
Literaturhinweise	17
 Bilder	
Bild 1 — Längsschnitt eines SPT-Probenentnahmegesetzes ohne Vorrichtung für einen Liner (Maße in mm)	6
Bild B.1 — Messstange (Beispiel)	13
Bild B.2 — Beispiel für den Bericht einer Rammbar-Energiemessung	16

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22476-3:2004) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2005 zurückgezogen werden.

EN ISO 22476 *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Felduntersuchungen* hat folgende Teile:

- *Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck*
- *Teil 2: Rammsondierungen*
- *Teil 3: Standard Penetration Test*
- *Teil 4: Pressiometerversuch nach Ménard*
- *Teil 5: Versuch mit dem flexiblen Dilatometer*
- *Teil 6: Versuch mit dem selbstbohrenden Pressiometer*
- *Teil 7: Seitendruckversuch*
- *Teil 8: Versuch mit dem Verdrängungspressiometer*
- *Teil 9: Flügelscherversuch*
- *Teil 10: Gewichtssondierung*
- *Teil 11: Flachdilatometerversuch*
- *Teil 12: Drucksondierungen mit mechanischen Messwertaufnehmern*
- *Teil 13: Lastplattendruckversuch).*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an indirekte Bodenuntersuchungen mit dem Standard Penetration Test im Rahmen geotechnischer Erkundung und Untersuchung nach EN 1997-1 und EN 1997-2 zusammen mit direkten Untersuchungen (z. B. Probenentnahme nach prEN ISO 22475-1) fest.

Dieses Verfahren umfasst die Ermittlung des Bodenwiderstands an der Bohrlochsohle gegenüber der dynamischen Eindringung eines in Längsrichtung zweigeteilten Entnahmegärts und die Entnahme gestörter Proben zur Bodenbestimmung (SPT). In kiesigem Sand und in weichem Fels wird auch eine Vollspitze verwendet (SPT(C)).

Der Standard Penetration Test wird hauptsächlich zur Bestimmung der Festigkeit und von Verformungseigenschaften kohäsionsloser Böden benutzt; es können aber auch in anderen Bodenarten einige wertvolle Daten erhalten werden.

Der Versuch besteht im Wesentlichen darin, dass ein Probenentnahmegärts eingerammt wird, indem ein Rammbar mit einer Masse von 63,5 kg von einer Höhe von 760 mm auf einen Amboss oder Rammkopf fällt. Die Schlagzahl (N), die erforderlich ist, um das Entnahmegärts über eine Tiefe von 300 mm (nach seiner Eindringung unter Eigengewicht und unterhalb der Anfangsrammung) einzurammen, wird als der Eindringwiderstand (N) betrachtet.

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 ISO 22475-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Aufschluss- und Entnahmeverfahren und Grundwassermessungen — Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO/DIS 22475-1:2004)*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Amboss oder Rammkopf

Teil der Rammvorrichtung, auf den der Rammbar schlägt und der die Energie des Hammers auf das Gestänge überträgt

3.2

Rammbar

aus einem Fallgewicht von 63,5 kg bestehender Teil der Rammvorrichtung, der aufeinander folgend angehoben und fallen gelassen wird, um die Energie zur Eindringung und zur Probenentnahme zu erzeugen

3.3

Fallhöhe

freier Fall des ausgeklinkten Rammbaren

3.4

Rammvorrichtung

Gerät, das aus dem Rammbaren, der Führung des Rammbaren, dem Amboss und der Ausklinkvorrichtung für den Rammbaren besteht

3.5

Gestänge

Stangen, die die Rammvorrichtung mit dem Entnahmegärts verbinden

3.6**tatsächliche Energie** E_{meas}

Energie, die von der Rammvorrichtung unmittelbar unter dem Amboss in das Gestänge eingeleitet und gemessen wird

3.7**theoretische Energie** E_{theor}

Energie, die entsprechend der Rammvorrichtung berechnet wird;

$$E_{\text{theor}} = m \times g \times h$$

Dabei ist

- m die Masse des Rammbären;
- g die Erdbeschleunigung;
- h die Fallhöhe des Rammbären.

3.8**Energieverhältnis** E_r

Verhältnis der tatsächlichen Energie E_{meas} zu der theoretischen Energie E_{theor} des Rammbären, ausgedrückt in Prozent

3.9**Schlagzahl** N

Anzahl der Schläge, die benötigt wird, um das Entnahmeggerät über einen Tiefenabschnitt von 300 mm nach einer Anpassungsrammung einzurammen.

4 Versuchseinrichtung**4.1 Bohrausrüstung**

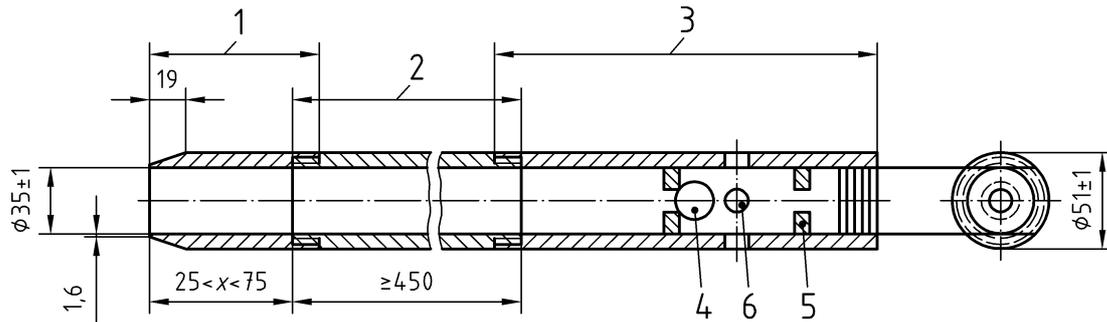
Die Bohrausrüstung muss so beschaffen sein, dass ein sauberes Bohrloch hergestellt werden kann, damit die Sondierung in im Wesentlichen ungestörtem Boden durchgeführt wird.

Die vor dem Versuch am Boden des Bohrlochs vorhandene Fläche kann die Ergebnisse beeinflussen, und deshalb muss der Bohrlochdurchmesser stets angegeben werden. Eine deutliche Auswirkung auf das Ergebnis kann sich dann einstellen, wenn der Durchmesser 150 mm oder mehr beträgt.

4.2 Probenentnahmeggerät

Das stählerne Entnahmeggerät muss die Abmessungen aufweisen, die in Bild 1 angegeben sind, und muss ein Rückschlagventil mit ausreichender Öffnungsweite besitzen, das während des Rammvorgangs den freien Durchfluss von Wasser oder Schlamm gewährleistet.

Der Innendurchmesser des Probenentnahmeggeräts darf bis zu 3 mm größer sein als der des Eintreibschuhs, um einen Liner aufzunehmen. In kiesigem Sand kann eine Vollspitze mit 60°-Kegel anstelle des Standardschuhs verwandt werden. In diesem Fall ist der Versuch als SPT(C) zu kennzeichnen.



Legende

- 1 Eintreibschuh
- 2 Entnahmhülse (in Längsrichtung geteilt)
- 3 Verbindungsrohr (Kopfstück)
- 4 Rückschlagventil (Kugeldurchmesser: empfohlen 25 mm; Kugelsitz: empfohlen 22 mm)
- 5 Kugelhaltestifte
- 6 vier Entlüftungslöcher (Minstdurchmesser 12 mm)
- x Länge des Eintreibschuhs

**Bild 1 — Längsschnitt eines SPT-Probenentnahmegeräts ohne Vorrichtung für einen Liner
(Maße in mm)**

4.3 Gestänge

Das Gestänge muss ausreichende Steifigkeit aufweisen, um Verbiegungen zu verhindern. Stangen mit einer Masse $> 10,0$ kg/m dürfen nicht benutzt werden. Es dürfen nur gerade Stangen benutzt werden, die periodisch am Einsatzort einschließlich der Verbindung zu nachfolgenden Stangen überprüft werden müssen. Wenn über die ganze Länge jeder Stange gemessen wird, darf die relative Abweichung nicht mehr als 1 zu 1 200 betragen.

4.4 Rammvorrichtung

Die Rammvorrichtung, die eine Gesamtmasse von 115 kg nicht überschreiten darf, muss aus folgenden Teilen bestehen:

- stählerner Rammhämmer mit einer Masse von $(63,5 \pm 0,5)$ kg, der in geeigneter Weise so geführt wird, dass ein minimaler Widerstand während des Falls sichergestellt ist;
- automatische Ausklinkvorrichtung, mit der eine konstante Fallhöhe von (760 ± 10) mm sichergestellt ist, die nur eine vernachlässigbare Geschwindigkeit des Rammhämmer beim Ausklinken zulässt und keine verfälschenden Bewegungen im Gestänge entstehen lässt;
- stählerner Rammkopf oder Amboss, der starr mit dem oberen Ende des Gestänges verbunden ist. Er kann ein interner Bestandteil der Vorrichtung wie bei Sicherheitsrammhämmer sein.

4.5 Zusatzausrüstung

4.5.1 Schlagzähler

Eine Vorrichtung zum Messen mechanischer oder elektrischer Impulse kann an dem Gerät eingebracht werden, um die Schlagzahlen des Rammhämmer zu zählen.

4.5.2 Messgerät für die Eindringtiefe

Die Eindringtiefe wird entweder an einer Skale auf den Stangen abgelesen oder über Sensoren aufgezeichnet. Im letzten Fall muss die Auflösung besser als 1/100 der gemessenen Länge sein.