

DIN EN ISO 22476-6



ICS 93.020

**Geotechnische Erkundung und Untersuchung –
Felduntersuchungen –
Teil 6: Versuch mit selbstbohrendem Pressiometer (ISO 22476-6:2018);
Deutsche Fassung EN ISO 22476-6:2018**

Geotechnical investigation and testing –
Field testing –
Part 6: Self-boring pressuremeter test (ISO 22476-6:2018);
German version EN ISO 22476-6:2018

Reconnaissance et essais géotechniques –
Essais en place –
Partie 6: Essai au pressiomètre autoforé (ISO 22476-6:2018);
Version allemande EN ISO 22476-6:2018

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22476-6:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ (Sekretariat: BSI, Vereinigtes Königreich) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ erstellt, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-05-09 AA „Baugrund; Feldversuche (SpA zu CEN/TC 341/WG 5 sowie ISO/TC 182/WG 2, WG 5, WG 6, WG 7 und WG 8)“.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 10012	siehe	DIN EN ISO 10012
ISO 14688-1	siehe	DIN EN ISO 14688-1
ISO 14689	siehe	DIN EN ISO 14689
ISO 22475-1	siehe	DIN EN ISO 22475-1
ISO 22476-15	siehe	DIN EN ISO 22476-15

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 10012, *Messmanagementsysteme - Anforderungen an Messprozesse und Messmittel*

DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung*

DIN EN ISO 14689, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels*

DIN EN ISO 22475-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen — Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung*

DIN EN ISO 22476-15, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Felduntersuchungen — Teil 15: Aufzeichnung der Bohrparameter*

Deutsche Fassung

Geotechnische Erkundung und Untersuchung —
Felduntersuchungen —
Teil 6: Versuch mit selbstbohrendem Pressiometer
(ISO 22476-6:2018)

Geotechnical investigation and testing —
Field testing —
Part 6: Self boring pressuremeter test
(ISO 22476-6:2018)

Reconnaissance et essais géotechniques —
Essais en place —
Partie 6: Essai pressiométrique autoforé
(ISO 22476-6:2018)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Oktober 2018 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 CEN-CENELEC-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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole	7
5 Versuchseinrichtung	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Sonde des selbstbohrenden Pressimeters	9
5.3 Selbstbohrender Kopf	10
5.4 Druck- und Verschiebungs-CU	12
5.5 Verbindungsleitungen	12
5.6 Eingepresstes Medium	12
5.7 Mess- und Steuermittel	12
5.7.1 Datenerfassung	12
5.7.2 Anzeige der Ablesewerte	12
6 Versuchsdurchführung	12
6.1 Auswahl des Geräts und der Vorgehensweise	12
6.2 Kalibrierung des Prüfgeräts und Korrektur der Ablesewerte	13
6.3 Einbringen der Sonde	13
6.4 Relaxation	13
6.5 Belastungsprogramm	14
6.5.1 Allgemeines	14
6.5.2 Ende des Versuchs	15
6.6 Verfüllen des Bohrlochs	16
7 Versuchsergebnisse — Versuchsauswertung	16
8 Bericht für den Versuch mit dem selbstbohrenden Pressimeter	17
Anhang A (normativ) Kalibrierung und Korrekturen	20
A.1 Messgeräte	20
A.2 Steifigkeit der Zellmembranen	20
A.2.1 Vorbereitung des selbstbohrenden Pressimeters für die Ermittlung des Druckverlusts der Membran	20
A.2.2 Korrektur der MembranstEIFigkeit	20
A.3 Membrankompression	21
A.3.1 Kalibrierzylinder	21
A.3.2 Membrankompressionsversuch	21
A.4 Ermittlung der Messwertkorrektur	24
Anhang B (informativ) Einbringen der Pressimetersonde in den Untergrund	25
B.1 Allgemeines	25
B.2 Auswahl des selbstbohrenden Werkzeugs	25
Anhang C (normativ) Fehlergrenze	26
C.1 Fehlergrenze der Messgeräte	26
Anhang D (informativ) Umrechnung der Dehnung	27
Literaturhinweise	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22476-6:2018) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 341 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22476-6:2018 wurde von CEN als EN ISO 22476-6:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 341, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung*, des Europäischen Komitees für Normung (CEN) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 182, *Geotechnics*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung über die technische Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 22476 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an die nationale Normungsorganisation des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Aufstellung dieser Organisationen ist zu finden unter www.iso.org/members.html.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Geräteanforderungen, die Ausführung und die Ergebnisdarstellung von Versuchen mit selbstbohrendem Pressiometer (SBP, en: self boring pressuremeter) fest.

ANMERKUNG Dieses Dokument erfüllt die Anforderungen an den Versuch mit selbstbohrendem Pressiometer als Teil der geotechnischen Erkundung nach EN 1997-1 und EN 1997-2.

Versuche mit dem selbstbohrenden Pressiometer umfassen die Messung der Verformung von Böden und weichem Fels in situ anhand der Aufweitung und Kontraktion einer flexiblen zylindrischen Membran unter Druck.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 10012, *Measurement management systems — requirements for measurement processes and measuring equipment*

ISO 22475-1, *Geotechnical investigation and testing — Sampling methods and groundwater measurements — Part 1: Technical principles for execution*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

selbstbohrendes Pressiometer SBP

Einrichtung, die zur Durchführung eines *Versuchs mit selbstbohrendem Pressiometer* (3.5) verwendet wird, einschließlich des *selbstbohrenden Kopfes* (3.3), mit dem die Vorbohrung in den Untergrund hergestellt wird, und des *Pressiometers* (3.2) für die Durchführung der Aufweitung

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein SBP umfasst eine Sonde bestehend aus einem *selbstbohrenden Kopf* (3.3) und einem *Pressiometer* (3.2), eine Hydraulikpumpe oder eine andere Druckquelle, eine Steuereinheit (CU, en: control unit), Druckleitungen und Kabel für den Anschluss der Sonde an die CU und eine Messwerterfassungsanlage, die entweder in die CU eingebaut oder damit verbunden ist. Das SBP wird mit dem am unteren Ende angebrachten, integrierten selbstbohrenden Kopf so in den Boden eingebracht, dass die Sonde das durch sie entfernte Material ersetzt und ein eigenes Prüfbohrloch herstellt; auf diese Weise wird die Störung des Bodens um das Messinstrument auf ein Mindestmaß reduziert.

3.2

Pressiometer

zylindrischer expandierender Teil der Einrichtung, die zur Durchführung eines Pressiometerversuchs verwendet wird, mit Ausnahme der Hilfsmittel, die zum Einbringen der Pressiometer-Sonde in den Baugrund erforderlich sind

**3.3
selbstbohrender Kopf**
Teil der Einrichtung, die zum Bohren der Vorbohrung beim Einbringen der Sonde in den Boden verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein selbstbohrender Kopf umfasst ein Bohrwerkzeug, d. h. einen rotierenden Bohrer oder eine Hochdruck-Strahlanordnung in einem mit dem Ende der Sonde verbundenen Schneidschuh.

**3.4
Sondierung mit dem selbstbohrenden Pressiometer**
Reihe aufeinanderfolgender Vorgänge für die Durchführung eines Versuchs mit dem selbstbohrenden Pressiometer an einem gegebenen Ort

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 3.1.

BEISPIEL Einbringen des selbstbohrenden Pressiometers, Einschalten des selbstbohrenden Kopfes (siehe 5.3) und anschließend die Durchführung der Pressiometerversuche (siehe Abschnitt 6).

**3.5
Versuch mit selbstbohrendem Pressiometer**
Prozess der Aufweitung der Sonde des selbstbohrenden Pressiometers dergestalt, dass die flexible Membran gegen die Bohrlochwand gepresst und die daraus resultierende Verschiebung in Abhängigkeit von Druck und Zeit gemessen wird

**3.6
Kurve des selbstbohrenden Pressiometers**
grafische Darstellung des Drucks bezogen zur gemessenen Verschiebung

**3.7
Versuchstiefe**
Abstand zwischen Bodenniveau und der Mitte der aufweitenden Länge des *selbstbohrenden Pressiometers* (3.1), entlang der Bohrlochachse gemessen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

**3.8
ausführende Person**
qualifizierte Person, die die Sondeneinbringung und den Versuch durchführt

4 Symbole

Symbol	Beschreibung	Einheit
a	Druckbeiwert der Verschiebung	$\text{mm} \cdot \text{MPa}^{-1}$
b	MembranstEIFigkeitsbeiwert der Verschiebung	$\text{MPa} \cdot \text{mm}^{-1}$
d	korrigierte Verschiebung an der Bohrlochwand	mm
d_a	scheinbare Verschiebung während der Kalibrierung der Membrankompression	mm
d_c	berechnete Zylinderaufweitung während der Kalibrierung der Membrankompression	mm
d_i	Innendurchmesser des Kalibrierzylinders	mm
d_p	Außendurchmesser des Schneidschuhs	mm
d_r	angezeigter Verschiebungswert am Messgerät	mm
d_{so}	anfänglicher Außendurchmesser der Messzelle	mm
d_s	Außendurchmesser der Messzelle	mm
e	Dicke des Kalibrierzylinders	mm
h	Abstand zwischen Schneidwerkzeug und Schneidkante	mm
l_c	Länge des Kalibrierzylinders	mm
l_g	Abstand zwischen Verschiebungsaufnehmer und Membran-Klemmring	mm
l_s	Aufweitelänge	mm
p	aufgebrachter Druck nach Korrektur	MPa
p_c	Druck am Ursprung des Segments, der die Steigung b aufweist	MPa
$p_{\max}$	maximal aufgebrachter Druck	MPa
p_r	angezeigter Druckwert am Messgerät	MPa
r	gemessener Radius des Hohlraums	mm
r_0	anfänglicher Radius	mm
u_s	Porenwasserdruck	mm
t	Zeit	s
V	gemessenes Volumen des Hohlraums	mm^3
V_0	anfängliches Volumen	mm^3
z	Versuchstiefe	m
Δd	diametrale Verschiebung der Bohrlochwand	mm
Δp	Veränderung des aufgebrachten Drucks	MPa
ε_v	volumetrische Dehnung	–
ε_r	radiale Dehnung	–
ν	Poissonzahl	–