

DIN EN 1538

ICS 93.020

Ersatz für
DIN EN 1538:2000-07**Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau –
Schlitzwände;
Deutsche Fassung EN 1538:2010**

Execution of special geotechnical work –
Diaphragm walls;
German version EN 1538:2010

Exécution des travaux géotechniques spéciaux –
Parois moulées;
Version allemande EN 1538:2010

Gesamtumfang 56 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 1538:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 288 „Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-05-13 AA „Schlitzwände“ (Spiegel-ausschuss von CEN/TC 288/WG 1) im Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1538:2000-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Normenverweise;
- b) Aktualisierung der Anforderungen an Baustoffe und Bauprodukte;
- c) Erweiterung der Entwurfs- und Bemessungshinweise;
- d) Anpassung der Ausführungsanforderungen (Maßabweichungen, Aushub, Betoniervorgang);
- e) Überarbeitung der Anforderungen zur Aufsicht, Prüfung und Überwachung;
- f) Neuerstellung der tabellarischen Kontrollen während der Ausführung je Schlitzwandtyp (Anhang B).

Frühere Ausgaben

DIN 4126: 1984-01, 1986-08
DIN EN 1538: 2000-07

Deutsche Fassung

Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau — Schlitzwände

Execution of special geotechnical work —
Diaphragm walls

Exécution des travaux géotechniques spéciaux —
Parois moulées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. Juli 2010 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 des CEN 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Notwendige Informationen für die Ausführung	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 Besondere Punkte	11
5 Baugrunduntersuchungen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Besondere Anforderungen	12
6 Baustoffe und Bauprodukte	13
6.1 Ausgangsstoffe	13
6.1.1 Allgemeines	13
6.1.2 Bentonit	14
6.1.3 Polymere	14
6.1.4 Zement	14
6.1.5 Gesteinskörnungen	15
6.1.6 Zugabewasser	15
6.1.7 Zusatzstoffe	15
6.1.8 Zusatzmittel	15
6.2 Stützflüssigkeiten	16
6.2.1 Bentonitsuspensionen	16
6.2.2 Polymerlösungen	17
6.2.3 Selbsterhärtende Suspensionen im frischen Zustand	17
6.3 Beton	18
6.3.1 Allgemeines	18
6.3.2 Gesteinskörnungen	18
6.3.3 Zementgehalt	18
6.3.4 Wasserzementwert	18
6.3.5 Zusatzmittel	19
6.3.6 Frischbeton	19
6.3.7 Herstellung des Betons	20
6.3.8 Probenahme und Prüfung auf der Baustelle	20
6.4 Tonbeton	20
6.5 Selbsterhärtende Suspensionen	21
6.6 Bewehrung	21
6.7 Weitere Einbauteile	22
7 Hinweise zu Entwurf und Bemessung	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Standsicherheit des Schlitzes	23
7.2.1 Allgemeines	23
7.2.2 Allgemeine Bemessungsgrundlagen	23
7.2.3 Vergleichbare Erfahrungen	24
7.2.4 Standsicherheitsbetrachtungen	24
7.2.5 Versuchsschlitz(e)	24
7.3 Felseinbindung	25
7.4 Fertigteilschlitzwandelemente	25
7.5 Bewehrungskörbe	25
7.5.1 Allgemeines	25
7.5.2 Bemessungsgrundlagen	25
7.5.3 Vertikalbewehrung	26
7.5.4 Horizontalbewehrung	26

	Seite
7.5.5 Mehrere Bewehrungskörbe und Fugen.....	27
7.6 Aussparungen und Durchdringungen	27
7.7 Mindest- und Nennbetondeckung	27
8 Ausführung	28
8.1 Ausführungsphasen.....	28
8.2 Herstellungstoleranzen	29
8.2.1 Schlitzwandelement	29
8.2.2 Stützwände.....	29
8.2.3 Dichtwände	30
8.2.4 Bewehrungskorb	30
8.3 Vorarbeiten.....	30
8.3.1 Arbeitsebene	30
8.3.2 Leitwände	30
8.4 Aushub	31
8.4.1 Sicherung der Schlitzwandungen.....	31
8.4.2 Reihenfolge der Aushubarbeiten	32
8.4.3 Verlust von Stützflüssigkeit	32
8.5 Reinigung des Schlitzes	32
8.6 Fugenausbildung.....	32
8.7 Einbau der Bewehrung oder anderer Einbauteile	33
8.8 Betonieren und Kappen	33
8.8.1 Allgemeines	33
8.8.2 Betonieren im Trockenen	34
8.8.3 Betonieren unter Stützflüssigkeit	34
8.8.4 Verlust der Eintauchtiefe des Kontraktorrohres	35
8.8.5 Kappen.....	35
9 Aufsicht, Prüfung und Überwachung	36
10 Aufzeichnungen.....	37
11 Besondere Anforderungen	37
Anhang A (informativ) Glossar	39
Anhang B (informativ) Kontrollen während der Ausführung	41
Anhang C (informativ) Muster für Betoneinbauprotokolle für Schlitzwände.....	49
Anhang D (informativ) Verbindlichkeit der Festlegungen	50
Literaturhinweise	54

Vorwort

Dieses Dokument (EN 1538:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 288 „Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens März 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens März 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1538:2000.

Die Aufgabe von TC 288 ist, die Normung der Ausführungsverfahren des Spezialtiefbaus (einschließlich der Prüf- und Überwachungsverfahren) sowie der erforderlichen Materialeigenschaften. WG 15 wurde damit beauftragt, die Norm EN 1538:2000 zu überarbeiten, die das Gebiet der Schlitzwände als Stützwände und als Dichtwände behandelt. Die vorliegende Norm gilt nicht für die Ausführung von vorwiegend durch Normalkräfte belasteten Einzelelementen (Barettes); für diese gilt EN 1536 *Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau — Bohrpfähle*.

Der Entwurf, die Planung und die Ausführung von Schlitzwänden mit stützender Funktion und Dichtwänden verlangen Erfahrung und Kenntnis in diesem besonderen Aufgabengebiet. Die Ausführungsphase erfordert geschultes Fachpersonal. Diese Norm kann die Kenntnisse von Fachunternehmen nicht ersetzen.

Dieses Dokument wurde zur Ergänzung von EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln* und EN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds* ausgearbeitet. Die vorliegende Norm enthält zusätzliche Angaben zum Entwurf nur dann, wo es erforderlich ist (z. B. Einzelheiten der Bewehrung), beinhaltet aber im vollen Umfang die Anforderungen für die Bauausführung und die Überwachung.

Diese Norm enthält zusätzliche Anforderungen an Beton, die die Festlegungen von EN 206-1 und EN 13670 ergänzen. Die Festlegungen der drei Normen wurden noch nicht vollständig aufeinander abgestimmt. Es ist davon auszugehen, dass in zukünftigen Überarbeitungen verschiedene Festlegungen, die jetzt in EN 1538 enthalten sind, z. B. in 6.1, 6.3 und 8.8, nach EN 206-1 und EN 13670 übertragen werden.

Dieses Dokument wurde von einer Arbeitsgruppe mit Delegierten aus elf europäischen Ländern erarbeitet. Stellungnahmen wurden von dreizehn europäischen Ländern erhalten und berücksichtigt.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält die allgemeinen Grundlagen für die Ausführung von Schlitzwänden als Stützwände und als Dichtwände.

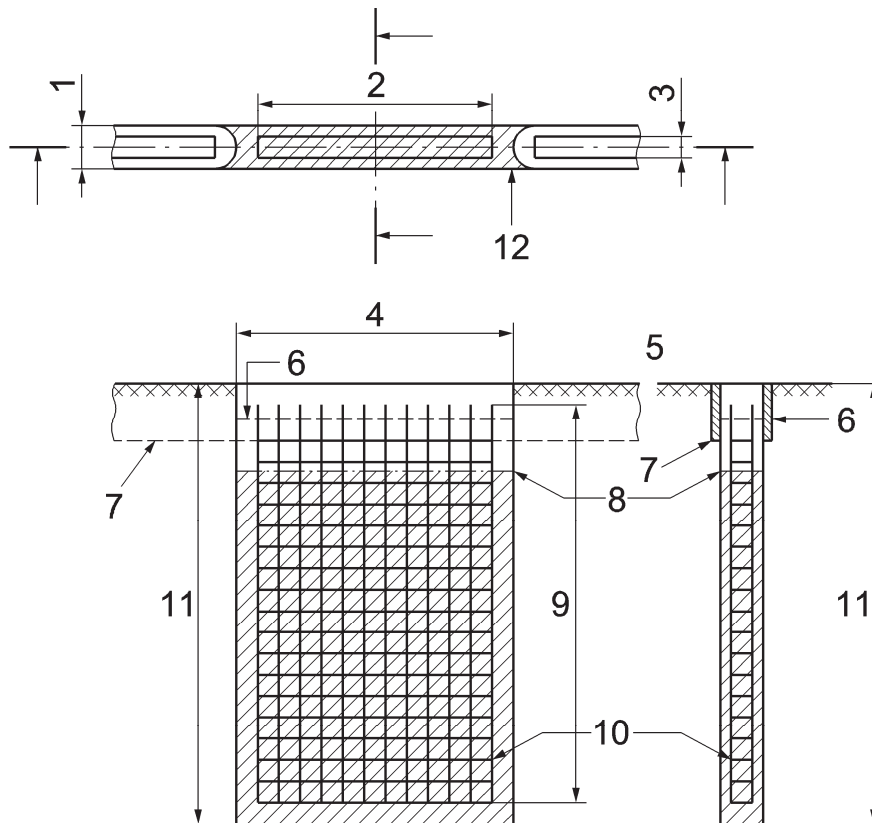
ANMERKUNG 1 Diese Norm gilt nur für solche Schlitzwände, die in einem im Baugrund ausgehobenen Schlitz unter Verwendung einer Stützflüssigkeit oder unter trockenen Bedingungen durch Bodenaushub und Ersatz des Bodens durch Beton oder selbsterhärtende Suspension hergestellt werden sowie eine Dicke B von ≥ 40 cm aufweisen.

ANMERKUNG 2 Schlitzwände können bleibende oder vorübergehende Bauwerke sein.

ANMERKUNG 3 Die folgenden Ausführungsarten werden behandelt:

- a) Schlitzwände als Stützwände: diese werden üblicherweise hergestellt, um die seitlichen Wände einer Baugrube zu stützen. Sie umfassen:
 - 1) Ortbetonschlitzwände;
 - 2) Fertigteilschlitzwände;
 - 3) bewehrte Einphasenschlitzwände;
- b) Dichtwände: diese werden üblicherweise hergestellt, um die Bewegung von sauberem oder verunreinigtem Grundwasser oder von anderen Kontaminationen im Boden zu verhindern. Sie umfassen:
 - 1) Einphasenschlitzwände (gegebenenfalls mit Dichtungsbahnen oder Spundwänden);
 - 2) Tonbetonschlitzwände.

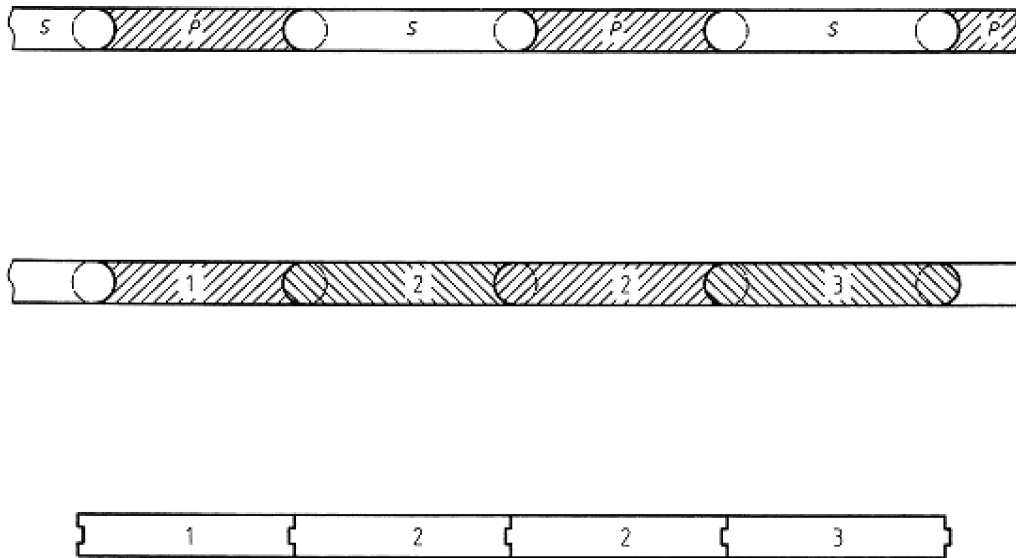
ANMERKUNG 4 Wände, die in vertikalen Schlitzten geringer Tiefe (typischerweise mit einem Verhältnis Tiefe/Breite $D/B < 5$ oder einer Tiefe $D < 5$ m) hergestellt werden, sind nicht Gegenstand dieser Norm.



Legende

- | | | | |
|---|--|----|--------------------------------------|
| 1 | Wanddicke (B) | 7 | Leitwand |
| 2 | horizontale Länge des Bewehrungskorbes | 8 | Kapphöhe |
| 3 | Breite des Bewehrungskorbes | 9 | vertikale Länge des Bewehrungskorbes |
| 4 | Länge des Schlitzwandelementes | 10 | Bewehrungskorb |
| 5 | Höhe der Arbeitsebene | 11 | Aushubtiefe (D) |
| 6 | Betonierhöhe | 12 | Zwickel einer gekrümmten Fuge |

Bild 1 — Geometrie eines Schlitzwandelementes



Legende

- P Primärelement
- S Sekundärelement
- 1 Anfangselement
- 2 Folgeelement
- 3 Endelement

Bild 2 — Schematische Darstellung von Beispielen verschiedener Arten von Elementen und Fugen (Grundriss)

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).

EN 197-1:2000, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement*

EN 206-1:2000, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 791, *Bohrgeräte — Sicherheit*

EN 934-2, *Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel — Teil 2: Betonzusatzmittel — Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung*

EN 1008, *Zugabewasser für Beton — Festlegungen für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton*

EN 1990, *Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991 (alle Teile), *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke*

EN 1992 (alle Teile), *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken*

EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

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

EN 1998 (alle Teile), *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*

EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10080, *Stahl für die Bewehrung von Beton — Schweißgeeigneter Betonstahl — Allgemeines*

EN 10210 (alle Teile), *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen*

EN 10219 (alle Teile), *Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen*

EN 10248 (alle Teile), *Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen*

EN 10249 (alle Teile), *Kaltgeformte Spundbohlen aus unlegierten Stählen*

EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

EN 13670, *Ausführung von Tragwerken aus Beton*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Ortbetonschlitzwand

fr paroi moulée en béton

en cast in situ concrete diaphragm wall

Wand aus unbewehrtem oder bewehrtem Ortbeton, die in einem im Baugrund ausgehobenen Schlitz hergestellt wird

ANMERKUNG Der Aushub erfolgt abschnittsweise auf begrenzter Länge, um einzelne Schlitzwandelemente herzustellen. Der Beton wird mit Hilfe eines in den Frischbeton eingetauchten Kontraktorrohres eingebaut. In einigen Fällen können Aushub und Betoneinbau im Trockenen durchgeführt werden.

3.2

Tonbetonschlitzwand

fr paroi moulée en béton plastique

en plastic concrete wall

Wand aus Tonbeton, die in einem im Baugrund ausgehobenen Schlitz hergestellt wird

ANMERKUNG Der Aushub erfolgt abschnittsweise auf begrenzter Länge, um einzelne Schlitzwandelemente herzustellen. Der Beton wird mit Hilfe eines Kontraktorrohres eingebaut, das die meiste Zeit in eine Stützflüssigkeit eingetaucht ist. In einigen Fällen können Aushub und Betoneinbau im Trockenen durchgeführt werden.

3.3

Fertigteilschlitzwand

fr paroi préfabriquée en béton

en precast concrete diaphragm wall

Wand aus Fertigteilen, die in einen im Baugrund ausgehobenen Schlitz, der eine selbsterhärtende Suspension enthält, abgesenkt werden

3.4

bewehrte Einphasenschlitzwand

fr paroi moulée en coulis armé

en reinforced slurry wall

Wand aus einer selbsterhärtenden Suspension, die mit Stahlprofilen, Stahlmatten oder anderen geeigneten Bauteilen bewehrt ist

3.5

Einphasenschlitzwand

fr paroi moulée en coulis

en slurry wall

Wand aus einer selbsterhärtenden Suspension

ANMERKUNG In den meisten Fällen wird für den Aushub eine selbsterhärtende Suspension als Stützflüssigkeit verwendet. Abdichtungselemente wie Membranen oder Spundwände können eingebaut werden.

3.6

Tonbeton

fr béton plastique

en plastic concrete

Beton geringer Festigkeit und mit einem niedrigen Elastizitätsmodul, der in der Lage ist, größere Verformungen als normaler Beton auszuhalten

ANMERKUNG Tonbeton besitzt in der Regel einen niedrigen Zementgehalt und wird mit einem hohen Wassermenge hergestellt. Er kann Bentonit und/oder anderes Tonmaterial und/oder andere Materialien wie Flugasche und Zusatzmittel enthalten.

3.7

selbsterhärtende Suspension

fr coulis autodurcissant

en self-hardening slurry

Suspension, die mit der Zeit erhärtet

ANMERKUNG Es handelt sich um eine Suspension, die Zement oder ein anderes Bindemittel und zusätzliche Stoffe, wie z. B. Ton (Bentonit), gemahlene Hochofenschlacke (Hüttensand) oder Flugasche, Füller, Sand und Zusatzmittel enthält. Selbsterhärtende Suspensionen werden üblicherweise bei der Herstellung von Fertigteilschlitzwänden und von Einphasenschlitzwänden eingesetzt. Sie dienen als Stützflüssigkeit während des Aushubs und bilden zusammen mit den Feinanteilen aus dem natürlichen Boden das endgültige erhärtete Material.

3.8

Leitwände

fr murettes-guides

en guide-walls

parallele Wände geringer Tiefe mit vorübergehender Funktion, die als Führung für das Aushubwerkzeug dienen, die Schlitzwandungen im oberen Teil des Schlitzes nahe der Arbeitsebene gegen Einsturz sichern und den Einbau der Bewehrung erleichtern sowie diese abfangen

3.9

Schlitzwandelement

fr panneau

en panel

Abschnitt der Schlitzwand, der als einzelne Einheit betoniert wird

ANMERKUNG Ein Schlitzwandelement kann gerade sein, die Form eines T oder L oder eine andere Form besitzen.

3.10

Stützflüssigkeit

fr fluide stabilisateur

en support fluid

Flüssigkeit, die während des Aushubs zur Stützung der Wandungen des Schlitzes verwendet wird

ANMERKUNG In der Regel handelt es sich um eine Bentonitsuspension, eine Polymerlösung oder eine selbsterhärtende Suspension.

3.11

Betonierrohr

fr colonne de bétonnage

en concreting pipe

aus mehreren Teilen (Schüssen) zusammengesetztes Metallrohr, das oben mit einem Fülltrichter oder einer Schüttrinne ausgestattet ist und der Betoneinbringung unter trockenen Bedingungen dient

3.12

Kontraktorrohr

fr tube plongeur

en tremie pipe

Betonierrohr mit wasserdichten Kupplungen, um Beton unter Stützflüssigkeit einbringen zu können

3.13

Betondeckung

fr enrobage

en cover

Abstand zwischen der Oberfläche des Bewehrungskorbes und der nächstgelegenen Betonoberfläche

ANMERKUNG Die nächstgelegene Betonoberfläche ist die nächstgelegene, vom Aushubwerkzeug geformte Wand des ausgehobenen Schlitzes.

3.14

bautechnische Unterlagen

fr spécifications d'exécution

en execution specification

Gesamtheit aller Zeichnungen, technischen Daten und Anforderungen, die für die Ausführung eines bestimmten Projekts erforderlich sind

ANMERKUNG Die bautechnischen Unterlagen sind kein einzelnes Dokument, sondern enthalten sämtliche Unterlagen, die zum Zweck der Durchführung der Bauarbeiten vom Planer an den Bauausführenden übergeben wurden. Sie schließen die Projektspezifikation mit ein, die zur Ergänzung und näheren Bestimmung der Anforderungen dieser Europäischen Norm erarbeitet wurde, und enthalten Verweise auf nationale Regelungen, die am Ort der Verwendung maßgebend sind.

3.15

Projektspezifikation

fr spécifications de l'ouvrage

en project specification

Zusammenstellung der Anforderungen, die für ein bestimmtes Projekt gelten

4 Notwendige Informationen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

4.1.1 Vor der Ausführung sind alle erforderlichen Informationen zur Verfügung zu stellen.

4.1.2 Diese Informationen sollten umfassen:

- alle rechtlichen oder gesetzlichen Einschränkungen;
- Angabe der Bau-Hauptachsen zur Absteckung;
- der Zustand von benachbarten Bauten, Straßen, Ver- und Entsorgungsleitungen usw. einschließlich der notwendigen Beweissicherung;
- ein geeignetes Qualitätsmanagementsystem einschließlich Überwachung, Aufzeichnungen und Prüfungen.

4.1.3 Sofern maßgebend, müssen die Informationen zu den Baustellenverhältnissen folgende Punkte umfassen:

- die Geometrie der Baustelle (z. B. Randbedingungen, Topographie, Zugang, Geländeneigung, Höhenbeschränkungen usw.);
- bestehende unterirdische Bauten und Fundamente, Ver- und Entsorgungsleitungen, bekannte Kontaminationen des Baugrundes, archäologische Beschränkungen;
- Einschränkungen aus Umweltschutzgründen, z. B. hinsichtlich Lärm, Erschütterungen oder Verschmutzungen;
- künftige oder gleichzeitige Arbeiten, z. B. Grundwasserhaltungen, Tunnelbau, tiefe Baugruben.

4.2 Besondere Punkte

4.2.1 Sofern maßgebend, müssen folgende besondere Punkte enthalten sein:

- die bautechnischen Unterlagen (siehe 3.14);
- die frühere Nutzung des Grundstückes;
- benachbarte Gründungen (Art, Lasten und Geometrie);
- geotechnische Informationen und Daten, wie in Abschnitt 5 festgelegt;
- Vorhandensein von Hindernissen im Baugrund (altes Mauerwerk, Verankerungen usw.);
- vorhandene Höhenbeschränkungen;
- Vorhandensein von historischen Bauwerksresten;
- Vorhandensein von natürlichen und/oder künstlichen Hohlräumen (Bergwerke usw.);
- Vorhandensein von Altlasten im Baugrund;
- alle besonderen Anforderungen an die Schlitzwand, insbesondere die Anforderungen bezüglich der Toleranzen, Materialgüte, Wasserundurchlässigkeit und Art der Fugen;
- sofern vorhanden, frühere Erfahrungen mit Schlitzwänden oder geotechnischen Arbeiten auf dem betreffenden Grundstück oder auf benachbarten Grundstücken;
- für Einphasenschlitzwände: Durchlässigkeit, Festigkeit und Verformungseigenschaften des Wandbaustoffs;
- geplante Vorarbeiten in unmittelbarer Umgebung, z. B. Unterfangungen, Bodenverbesserung, Grundwasserhaltung;
- Funktion der Schlitzwand (z. B. Tragverhalten auf Spitzendruck, als Stützwand, als Dichtwand, als umwelttechnische Barriere usw.).

4.2.2 Notwendigkeit, Umfang, Durchführung und Inhalt der Beweissicherung des Zustandes von benachbarten Bauten, Straßen, Ver- und Entsorgungsleitungen usw. sind festzulegen.

4.2.3 Die Beweissicherung muss vor Beginn der Bauarbeiten durchgeführt sein und vorliegen. Schlussfolgerungen aus der Beweissicherung sind zur Festlegung der Grenzwerte für Bewegungen festzulegen, die durch die Bauarbeiten ausgelöst werden und die benachbarten Bauwerke beeinflussen können.

4.2.4 Alle zusätzlichen oder abweichenden Anforderungen, die in dieser Europäischen Norm erlaubt sind, sind festzulegen und vor Beginn der Bauarbeiten zu vereinbaren, und das System zur Qualitätskontrolle ist entsprechend anzupassen.

ANMERKUNG Solche zusätzlichen oder abweichenden Anforderungen können sein:

- reduzierte oder vergrößerte geometrische Herstellungstoleranzen;
- Verwendung anderer oder veränderter Baustoffe;
- Verwendung von Betonfertigteilen;
- besondere Verankerung oder Verdübelung der Schlitzwände in Fels;
- besondere Bewehrung, wie Stahlrohre, Stahlprofile oder Stahlfasern;
- Mantel- oder Fußverpressungen;
- Kappen der Schlitzwände mit mechanischem Gerät.

5 Baugrunduntersuchungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Die Baugrunduntersuchungen müssen die in EN 1997 (alle Teile) festgelegten Anforderungen erfüllen.

ANMERKUNG 1 Die Tiefe und der Umfang der Baugrunduntersuchung sollten ausreichend sein, um alle Baugrundformationen und Schichten, die sich auf das Bauwerk auswirken, festzustellen, die maßgeblichen Eigenschaften des Baugrundes zu bestimmen und die Baugrundbedingungen zu erkennen (z. B. wenn für das Tragverhalten der Schlitzwände Spitzenwiderstand erforderlich ist, sollte nachgewiesen werden, dass eine tragfähige Schicht nicht direkt von einer weichen Schicht unterlagert wird, wenn die Möglichkeit des Durchstanzens oder von übermäßigen Bewegungen besteht).

ANMERKUNG 2 Bei der Festlegung des Umfangs der Baugrunduntersuchung sollten relevante Erfahrungen bei der Ausführung von vergleichbaren Gründungsarbeiten unter ähnlichen Verhältnissen und/oder in der Umgebung der Baustelle berücksichtigt werden. (Die Übertragung einschlägiger Erfahrungen ist gestattet, wenn geeignete Mittel zur Bestätigung angewendet werden, z. B. Sondierungen, Pressiometer- oder andere Versuche).

ANMERKUNG 3 EN 1997-2 enthält Angaben über die Tiefe und den Umfang der Baugrunduntersuchungen.

5.1.2 Der geotechnische Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) muss rechtzeitig vorliegen, um eine zuverlässige Bemessung und Ausführung der Schlitzwände (z. B. Wahl des Ausführungsverfahrens) zu ermöglichen.

5.1.3 Die Baugrunduntersuchungen sind zu prüfen, um festzustellen, ob sie für die Bemessung und Ausführung der Schlitzwände ausreichend sind.

5.1.4 Sind die Baugrunduntersuchungen nicht ausreichend, ist eine zusätzliche Untersuchung durchzuführen.

5.2 Besondere Anforderungen

5.2.1 Besondere Aufmerksamkeit ist auf folgende Gesichtspunkte zu richten, die für die Ausführung von Schlitzwänden relevant sind:

- die Geländehöhe bezogen auf die anerkannte nationale Bezugshöhe oder einen festgelegten Bezugspunkt an allen Stellen, an denen Baugrunduntersuchungen oder Feldversuche durchgeführt wurden;
- Wasserdruckhöhen aller Grundwasserstockwerke und Durchlässigkeit der Böden;

- Vorkommen von grobkörnigen, stark durchlässigen Böden und natürlichen oder künstlichen Hohlräumen, die zu plötzlichen Verlusten an Stützflüssigkeit und zum SchlitzEinsturz führen können und daher besondere Vorkehrungen erfordern können;
- Vorkommen, Festigkeit und Verformungswerte weicher Böden, wie Ton und Torf von breiiger Konsistenz, die Schwierigkeiten beim Aushub oder beim Betonieren verursachen können (Verformung, Einsturz);
- Vorkommen von Blöcken oder Hindernissen, die Schwierigkeiten beim Aushub verursachen können, und, sofern zutreffend, eine Beurteilung ihrer Abmessungen und Häufigkeit;
- Vorkommen, Lage und Festigkeit von hartem Fels oder anderer harter Stoffe, die beim Aushub Schwierigkeiten bereiten und den Einsatz von speziellem Werkzeug erfordern können;
- schädliche chemische Bestandteile im Grundwasser, Boden und Fels sowie die Wassertemperaturen, sofern gefordert;
- schädliche chemische Bestandteile von Auffüllungen;
- Vorhandensein von vorbehandelten Böden, die sich während des Aushubs ungünstig auswirken können;
- Bergbau unter der Baustelle;
- Standsicherheitsprobleme im Bereich der Baustelle (z. B. Standsicherheit von Böschungen).

5.2.2 Die Wasserdruckhöhen der verschiedenen Grundwasserstockwerke im Bereich der Baustelle sind gesondert und über einen ausreichenden Zeitraum zu überwachen, um die höchsten Wasserstände einzuschätzen, die während der Herstellung der Schlitzwand auftreten können.

5.2.3 Besondere Aufmerksamkeit ist auf artesische Bedingungen zu richten.

5.2.4 Die Festigkeit des Baugrundes und des Fels sind durch Labor- und/oder durch Felduntersuchungen über die gesamte Tiefe der Schlitzwand und auch bis zu einer bestimmten Tiefe unter der Sohle zu ermitteln. Die Erkundungstiefe richtet sich nach der Art des Baugrundes und der Funktion der Schlitzwand.

5.2.5 Wenn gefordert wird, dass eine Schlitzwand in den Fels einbindet oder ihn durchfährt, ist die Höhe der Felsoberfläche über die Länge der Schlitzwand und auch in der Querrichtung zu bestimmen.

5.2.6 Wenn gefordert wird, dass eine Schlitzwand in den Fels einbindet oder ihn durchfährt, sind die Eigenschaften des Fels einschließlich des Verwitterungsgrads sowie Umfang und Richtung der Klüftung zu bestimmen.

6 Baustoffe und Bauprodukte

6.1 Ausgangsstoffe

6.1.1 Allgemeines

6.1.1.1 Die Baustoffe müssen den Anforderungen der betreffenden Europäischen Normen, den am Ort der Verwendung geltenden Bestimmungen und den Vorgaben der Projektspezifikation entsprechen.

6.1.1.2 Die Bezugsquellen der Baustoffe sind zu dokumentieren und dürfen nicht ohne vorherige Benachrichtigung gewechselt werden.

6.1.2 Bentonit

6.1.2.1 Es sollte zwischen Calciumbentonit, natürlichem Natriumbentonit und aktiviertem Bentonit unterschieden werden. Letzterer ist ein Natriumbentonit, der durch Ionenaustausch aus natürlichem Calciumbentonit gewonnen wird.

ANMERKUNG 1 Bentonit ist ein Ton, der hauptsächlich aus dem Mineral Montmorillonit besteht.

ANMERKUNG 2 Bentonit wird in Stützflüssigkeiten entweder in Form einer reinen Bentonitsuspension oder zusätzlich zu Polymerlösungen verwendet. Er wird auch als Bestandteil von selbsterhärtenden Suspensionen und von Tonbeton eingesetzt.

6.1.2.2 Der in Bentonitsuspensionen verwendete Bentonit darf keine schädlichen Bestandteile in solchen Mengen enthalten, die die Bewehrung oder den Beton beeinträchtigen können.

6.1.2.3 Die chemische und mineralogische Zusammensetzung des Bentonits muss bekannt sein.

6.1.3 Polymere

Polymere können in Stützflüssigkeiten als einzige Ausgangsstoffe oder als Zusätze zur Verbesserung der rheologischen Eigenschaften verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Polymere sind Stoffe aus Kettenmolekülen, die ihrerseits aus Monomeren bestehen.

ANMERKUNG 2 Es gibt verschiedene Arten von Polymeren, von natürlichen Gummiharzen bis zu speziell angefertigten Mischungen von synthetischen Produkten.

6.1.4 Zement

6.1.4.1 Zemente für Schlitzwände müssen zu folgenden Typen nach EN 197-1:2000 gehören:

— Portlandzement	CEM I;
— Portlandhüttenzement	CEM II/A-S und II/B-S;
— Portlandsilicastaubzement	CEM II/A-D;
— Portlandpuzzolanzement	CEM II/A-P und II/B-P;
— Portlandflugaschezement	CEM II/A-V und II/B-V;
— Portlandschieferzement	CEM II/A-T und II/B-T;
— Portlandkalksteinzement	CEM II/A-LL;
— Portlandkompositzement	CEM II/A-M (S-V) und CEM II/B-M (S-V);
— Portlandkompositzemente	CEM II/A-M (S-LL, V-LL) und CEM II/B-M (S-LL, V-LL);
— Hochofenzement	CEM III/A, III/B und III/C.

6.1.4.2 Andere Zementarten dürfen verwendet werden, wenn sie in den bautechnischen Unterlagen gefordert werden und ihre Leistungsfähigkeit für die betreffenden Verhältnisse nach EN 206-1 erwiesen ist.

6.1.4.3 Die Verwendung von Zement mit hohem Sulfatwiderstand (d. h. frei von C_3A -Tricalciumaluminat) muss den Bestimmungen am Ort der Verwendung entsprechen.

ANMERKUNG 1 Zemente mit hohem Sulfatwiderstand werden zum Beispiel in kühlen und nassen Umgebungen bei Vorhandensein von Sulfat verwendet (z. B. in Bauwerken, die Meereswasser ausgesetzt sind).

ANMERKUNG 2 Sofern keine Europäische Norm und keine örtlichen Vorschriften vorliegen, sind vergleichbare Erfahrungen und/oder besondere Untersuchungen erforderlich.

6.1.4.4 Tonerdeschmelzzement darf nicht verwendet werden.

6.1.4.5 Die Verwendung von Zement CEM II oder CEM III bzw. der teilweise Ersatz von Zement CEM I durch Zusatzstoffe vom Typ II wird empfohlen, da sich diese vorteilhaft auf den Beton auswirken, z. B. durch

- verbesserte Verarbeitbarkeit,
- verminderte Wärmeentwicklung während des Erstarrens,
- verbesserte Dauerhaftigkeit und
- geringere Wasserabgabe.

ANMERKUNG 1 Die Verwendung von Zement CEM III oder der Ersatz von Zement CEM I durch Hüttensand kann zu einer verringerten Wasserdurchlässigkeit führen.

ANMERKUNG 2 Bei Zementen mit einer Mahlfineinheit nach Blaine $\geq 3\,800\text{ cm}^2/\text{g}$ ist die Wasserabsonderung in der Regel weniger ausgeprägt.

6.1.4.6 Zusatzstoffe vom Typ II einschließlich Flugasche, Silicastaub (wie in EN 206-1:2000 festgelegt) und Hüttensand dürfen auf den Zementgehalt angerechnet werden.

6.1.4.7 Die äquivalenten Wasserzementwerte der Zusatzstoffe sind mit dem k -Wert-Ansatz nach EN 206-1:2000 festzustellen. Alternativ dürfen Hüttensand und andere Zusatzstoffe nach dem Konzept der gleichwertigen Betonleistungsfähigkeit verwendet werden.

6.1.5 Gesteinskörnungen

Gesteinskörnungen müssen EN 12620 und EN 206-1 entsprechen.

6.1.6 Zugabewasser

Zugabewasser muss EN 1008 und EN 206-1 entsprechen.

6.1.7 Zusatzstoffe

Die Verwendung von Zusatzstoffen muss EN 206-1 entsprechen.

6.1.8 Zusatzmittel

6.1.8.1 Zusatzmittel müssen EN 934-2 entsprechen.

6.1.8.2 Sofern keine entsprechenden Europäischen Normen vorliegen, muss die Anwendung von Zusatzmitteln den nationalen Normen und/oder den Bestimmungen, die am Ort der Verwendung des Betons gelten, entsprechen.

6.1.8.3 Zusatzmittel sind entsprechend der Projektspezifikation und den Herstellerangaben zu verwenden.