Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

ZTV-W

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau

für

Spundwände, Pfähle, Verankerungen
Leistungsbereich 214

Ausgabe Juli 2024

EU-Notifizierung Nr. 2024/0041/DE

Hinweise:

Notifiziert gemäß der Richtlinie (EU) 2015/1535 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 241 vom 17.9.2015, S. 1).

214

Bundesanstalt für Wasserbau
Kompetenz für die Wasserstraßen

07/2024

Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

ZTV-W

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau

Herausgegeben vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), Abteilung Wasserstraßen und Schifffahrt.

Herstellung und Vertrieb durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW).

Aufgestellt von Arbeitskreisen der Arbeitsgruppe „Standardleistungsbeschreibungen im Wasserbau“ unter maßgeblicher Mitwirkung von Fachexperten der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes sowie der Bundesanstalt für Wasserbau, der Bundesanstalt für Gewässerkunde, von Vertretern von Landesministerien und ihren nachgeordneten Dienststellen für Binnen- und Seehäfen, Wasserwirtschaft, Küstenschutz, Umweltschutz, von Ingenieurbüros und Fachplanern des Wasserbaus, Entwässerungsgenossenschaften, Talsperren- und Wasserverbänden sowie Materialprüfanstalten.

Übersetzung, Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Karlsruhe · Juli 2024

Inhaltsverzeichnis

1 Geltungsbereich (zu Nr. 1) ... 1

2 Stoffe, Bauteile (zu Nr. 2) ... 1
2.1 Allgemeines ... 1
2.2 Stahl ... 1
2.3 Stahlbeton ... 2
2.4 Holz ... 2

3 Ausführung (zu Nr. 3) ... 2
3.1 Allgemeines ... 2
3.2 Herstellungsanweisung ... 3
3.3 Einbring- oder Herstellungsprotokoll ... 3
3.4 Einbringen von Spundbohlen und Verdrängungspfählen (zu Nr. 3.2) ... 3
3.4.1 Grundsätzliche Regelungen für das Einbringen ... 3
3.4.2 Spezielle Regelungen für das Einbringen von Stahlspundbohlen ... 4
3.4.3 Spezielle Regelungen für das Einbringen von Pfahlpaketen aus Holz ... 4
3.4.4 Spezielle Regelungen für das Einbringen von Verdrängungspfählen ... 4
3.5 Betonierte und verpresste Pfähle ... 4
3.5.1 Grundsätzliche Regelungen ... 4
3.5.2 Spezielle Regelungen für betonierte Pfähle mit Bewehrungskörben ... 5
3.5.3 Spezielle Regelungen für verpresste Verdrängungspfähle ... 6
3.5.4 Spezielle Regelungen für Mikropfähle nach DIN EN 14199 ... 6
3.6 Verpressanker nach DIN EN 1537 ... 6
3.7 Einbringhilfen (zu Nr. 3.2) ... 6
3.8 Stahlbauarbeiten ... 7
3.8.1 Schweißarbeiten ... 7
3.8.2 Anschlüsse von Rückverankerungen ... 7
3.9 Beheben von Einbauschäden ... 7
3.9.1 Beschädigung von Pfahl- und Spundbohlenköpfen ... 7
3.9.2 Schäden am Korrosionsschutz ... 7
3.10 Rückbau von Bauelementen (zu Nr. 3.6) ... 7
3.11 Pfahlprobebelastungen ... 8
3.11.1 Allgemeines ... 8
3.11.2 Dynamische Probebelastungen ... 8
3.12 Integritätsprüfungen ... 8
3.13 Qualitätssicherung ... 9
3.13.1 Allgemeines ... 9
3.13.2 Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer ... 9
3.13.2.1 Allgemeines ... 9
3.13.2.2 Eigenüberwachung durch den Auftragnehmer ... 10
3.13.2.3 Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle (Fremdüberwachung) ... 10
3.13.3 Kontrollprüfungen durch den Auftraggeber ... 11
3.13.4 Zusätzliche Kontrollprüfungen ... 11
3.13.5 Überwachungs- und Zutrittsrechte ... 11

4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen (zu Nr. 4) ... 11
4.1 Nebenleistungen ... 11
4.2 Besondere Leistungen ... 12

5 Abrechnung (zu Nr. 5).....12

Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Herstellungsanweisung für Verpressanker nach DIN EN 1537

Anlage 1b: Herstellungsprotokoll Daueranker/Kurzzeitanker nach DIN EN 1537

Anlage 1c: Protokoll der Abnahmeprüfung von Dauerankern / Kurzzeitankern nach DIN EN 1537

Anlage 2a: Herstellungsanweisung für Ortbetonbohrpfähle nach DIN EN 1536

Anlage 2b: Herstellungsprotokoll für Ortbetonbohrpfähle nach DIN EN 1536

Anlage 3a: Herstellungsanweisung für gebohrte Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199

Anlage 3b: Herstellungsprotokoll für gebohrte Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199

Anlage 4a: Herstellungsanweisung für verpresste Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699

Anlage 4b.1: Herstellungsprotokoll gerammter, verpresster Verdrängungspfähle (großer Herstellbericht)

Anlage 4b.2: Herstellungsprotokoll gerammter, verpresster Verdrängungspfähle (kleiner Herstellbericht)

Anlage 5a: Herstellungsanweisung für Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 / DIN EN 14199

Anlage 5b.1: Herstellungsprotokoll gerammter Ortbetonverdrängungspfahl (großer Herstellbericht)

Anlage 5b.2: Herstellungsprotokoll gerammter Ortbetonverdrängungspfahl (kleiner Herstellbericht)

Anlage 5b.3: Herstellungsprotokoll gerammter, vorgefertigter Verdrängungspfahl (großer Herstellbericht)

Anlage 5b.4: Herstellungsprotokoll gerammter, vorgefertigter Verdrängungspfahl (kleiner Herstellbericht)

Anlage 6a: Herstellungsanweisung für Spundwände

Anlage 6b.1: Einbringprotokoll für Spundbohlen (großer Rammbericht)

Anlage 6b.2: Einbringprotokoll für Spundbohlen (kleiner Rammbericht)

Vorbemerkung

Die hier vorliegenden Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen - Wasserbau (ZTV-W) für Spundwände, Pfähle, Verankerungen (Leistungsbereich 214), Zitierweise ZTV-W LB 214, gelten vorrangig.

Die hinter den Abschnittsüberschriften in Klammern gesetzten Ziffern beziehen sich auf die „Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art – DIN 18299“.

Die ZTV-W LB 214 verweist bei Eurocodes und europäischen Normen auf die europäischen Dokumente. Die zugehörigen, nationalen Dokumente sind ebenfalls anzuwenden.

Produkte und Ursprungswaren aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder einem EFTA-Staat, der Vertragspartei des EWR-Abkommens ist, die diesen Zusätzlichen Technischen Spezifikationen nicht entsprechen, werden einschließlich der im Herstellerstaat durchgeführten Prüfungen, Überwachungen und Zertifizierungen als gleichwertig behandelt, wenn der Auftragnehmer prüfbar nachweist, dass das geforderte Schutzniveau (Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit) gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.

1 Geltungsbereich (zu Nr. 1)

(1) Die ZTV-W LB 214 gelten für die Herstellung und den Rückbau von Pfählen, Trägern und Spundwänden sowie für die Herstellung von Verankerungen und Bohrpfählen (DIN EN 1536). Für Bohrarbeiten gelten die ZTV-W LB 203.

2 Stoffe, Bauteile (zu Nr. 2)

2.1 Allgemeines

(2) Die Übereinstimmung der Baustoffe, Baustoffsysteme und Bauteile mit den jeweiligen Technischen Spezifikationen ist für jedes Herstellwerk (für auf der Baustelle hergestellte Systeme für jede Herstelleinrichtung) durch ein Übereinstimmungszertifikat bzw. eine Konformitätserklärung rechtzeitig vor Einbau in Textform zu bestätigen.

2.2 Stahl

(3) Für die Lieferung von Stahlspundbohlen, Kanaldielen und aus Stahlspundbohlen zusammengesetzten Stahlpfählen sind die Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen (EAU) anzuwenden.

(4) Wenn nicht anders vereinbart, dürfen nur neue Spundwand- und Pfahlprofile eingesetzt werden. Nach Verwendung wieder hergerichtete Bauteile gelten als gebraucht.

(5) Bei Spundwandbauwerken, an denen Schweißarbeiten durchgeführt oder die in Stahltragwerke eingebunden werden, ist ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 oder bei besonders beanspruchten Bauwerken (Ausführungsklasse EXC3, EXC4 nach DIN EN 1090-2) ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2 gemäß DIN EN 10204 vorzulegen. Das Abnahmeprüfzeugnis ist dem Auftraggeber vor der Lieferung unaufgefordert zu übergeben.

(6) Zur Sicherstellung der Schubkraftübertragung müssen Mehrfachspundbohlen aus U-Profilen werkseitig in den Schlössern gepresst oder geschweißt sein. Die Spundwandrücken sind parallel zueinander auszurichten. Die EAU ist anzuwenden.

(7) Rohrpfähle sind aus Stahlblechen als spiralgeschweißte oder längsgeschweißte Bauelemente vollverschweißt herzustellen. Die Schweißnähte müssen mittels Schweißautomaten hergestellt sein.

(8) Pfähle aus zusammengesetzten Spundbohlen müssen über die gesamte Länge verschweißt sein. Die Mindestschweißnahtdicke beträgt aus Korrosionsschutzgründen 7 mm.

(9) Eckverbindungen sind, wenn nicht anders vereinbart, mit gewalzten Schlössern herzustellen.

2.3 Stahlbeton

(10) Als Bewehrung für Stahlbetonbauteile ist ausschließlich hochduktiler Betonstahl der Sorte B500B nach DIN 488-1 zu verwenden. Auf den Bewehrungszeichnungen ist zusätzlich die Duktilität der verwendeten Betonstähle anzugeben.

(11) Die Expositionsklassen nach DIN EN 206-1, 4.1 sind in der Leistungsbeschreibung vorgegeben. Die Mindestbetondruckfestigkeitsklasse von C20/25 darf unabhängig von den vorgegebenen Expositionsklassen nicht unterschritten werden.

(12) Der für Ortbetonpfähle vorgesehene Beton muss über ein hohes Wasserrückhaltevermögen verfügen.

(13) Das Ausbreitmaß des Frischbetons ist von jeder Lieferung (jedes Fahrzeug) auf der Baustelle zu prüfen und zu dokumentieren.

(14) Herkunft und Güte des Betonstahls sind vom Auftragnehmer 4 Wochen vor dem Einbau in Textform nachzuweisen.

2.4 Holz

(15) Rundhölzer müssen mindestens der Sortierklasse II der DIN 4074-2 entsprechen.

(16) Bei Holzpfählen und Pfahlpaketen aus Holz dürfen die in der Leistungsbeschreibung geforderten Längen maximal um 3 % unterschritten werden.
Bei Rundpfählen darf der Durchmesser des Pfahls nicht mehr als 5 % vom Nenndurchmesser abweichen.
Bei Pfahlpaketen darf die Differenz des Pfahldurchmessers der einzelnen Holzpfähle zwischen Kopf und Fuß maximal 2 cm betragen.

(17) Bei Pfahlpaketen, die ständig unter Wasser liegen, muss die Borke nicht entfernt werden.

3 Ausführung (zu Nr. 3)

3.1 Allgemeines

(18) Für die Herstellung von Einbringgerüsten ist die EAU anzuwenden.

(19) Bei Einbringarbeiten im Wasser mit schwimmenden Geräten sind durch den Auftragnehmer die erforderlichen Stabilitätsnachweise und/oder Festigkeitsnachweise rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten unter Berücksichtigung der in der Leistungsbeschreibung vereinbarten Prüffristen zu übergeben. Die Nachweise sind von einer anerkannten Klassifikationsgesellschaft oder von einem anerkannten Sachverständigen (Anerkennung durch die Zentralstelle Schiffsuntersuchungs-kommission / Schiffseichamt (ZSUK)) aufzustellen.

(20) Bohlen, Pfähle und Anker sind nach dem Einbau fortlaufend entsprechend den zur Ausführung bestimmten Einbau- und Verankerungsplänen zu nummerieren und nach dem

Einbringen auf die Lagegenauigkeit zu überprüfen. Lageabweichungen sind baubegleitend zu protokollieren (Angabe der Abweichung in cm) und mit den zulässigen Toleranzen abzugleichen.

(21) Werden Lageabweichungen über die zulässigen Toleranzen hinaus festgestellt, ist der Auftraggeber umgehend in Textform zu informieren und die erforderlichen Maßnahmen sind mit ihm abzustimmen.

3.2 Herstellungsanweisung

(22) Vier Wochen vor Herstellungsbeginn sind vom Auftragnehmer folgende Herstellungsanweisungen zu übergeben:

- Verpressanker nach DIN EN 1537 gemäß Anlage 1a
- Ortbetonbohrpfähle nach DIN EN 1536 gemäß Anlage 2a
- Gebohrte Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199 gemäß Anlage 3a
- Verpresste Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 gemäß Anlage 4a
- Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 / DIN EN 14199 gemäß Anlage 5a
- Spundwände gemäß Anlage 6a

3.3 Einbring- oder Herstellungsprotokoll

(23) Folgende Einbring- und Herstellungsprotokolle sind baubegleitend zu erstellen und spätestens am Folgetag im Original zu übergeben:

- Verpressanker nach DIN EN 1537 gemäß Anlage 1b
- Ortbetonbohrpfähle nach DIN EN 1536 gemäß Anlage 2b. Die Herstellung und Betonage ist auch für jeden Bohrpfahl D ≤ 0,60 m mit einem Herstellungsprotokoll zu dokumentieren.
- Gebohrte Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199 gemäß Anlage 3b
- Verpresste Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 gemäß Anlage 4b
- Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 / DIN EN 14199 gemäß Anlage 5b
- Spundbohlen gemäß Anlage 6b

(24) Automatische Aufzeichnungen der Geräte müssen im CSV - Format (Comma seperated values) erfolgen.

3.4 Einbringen von Spundbohlen und Verdrängungspfählen (zu Nr. 3.2)

3.4.1 Grundsätzliche Regelungen für das Einbringen

(25) Für das Einbringen von Spundbohlen und Pfählen ist eine doppelte Führung vorzusehen. Ein Mäkler ohne untere Führung gilt als einfache Führung. Als Führungen können auch Lehren, Hilfsgerüste o. ä. eingesetzt werden. Schlösser von Nachbarbohlen gelten nicht als Führung.
Beim Einbringen mit freireitenden Pressen, bei denen die Lagegenauigkeit durch Steuerbewegungen des Pressenkopfes sichergestellt wird, kann auf eine doppelte Führung verzichtet werden.

(26) Beim Einbringen von Spundbohlen und Stahlpfählen mit Korrosionsschutz sind die Führungseinrichtungen mit Gleit- bzw. Rollenlagern zu versehen.

(27) Die arbeitstechnische Lochung von Spundbohlen und Pfählen als Anhebehilfe bedarf der Abstimmung mit dem Auftraggeber. Wenn nicht anders vereinbart, sind diese arbeitstechnischen Lochungen wieder zu verschließen.

3.4.2 Spezielle Regelungen für das Einbringen von Stahlspundbohlen

(28) Beim Einbringen von Mehrfachbohlen mittels Vibration sind Doppelklemmzangen oder Klemmzangen, die das Mittelschloss übergreifen, zu verwenden.

(29) Für das Einbringen von kombinierten Spundwänden ist die EAU zu beachten. Das Pilgerschrittverfahren ist anzuwenden.

(30) Bei kombinierten Wänden (Tragelemente z. B. PSp, HZ, LK, Rohre o. ä.) sind vertikale Führungen und horizontale Zangen, die auch ein Verdrehen der Tragelemente beim Rammen/Vibrieren verhindern, zu verwenden.
Die Führung ist so zu bemessen, dass nach Fixieren der Zange der Pilgerschritt gemäß der EAU ausgeführt werden kann.

(31) Im Rahmen der Arbeitsvorbereitung für das Einbringen von kombinierten Spundwänden hat der Auftragnehmer die Toleranzen für das Einbringen der Tragbohlen so festzulegen, dass die Füllbohlen verlässlich in die Schlösser der Tragbohlen eingeführt werden können.
Vom Auftragnehmer ist vor dem Einbringen der Zwischenbohlen (Füllbohlen) ein Aufmaß der Tragbohlen über Abstand und Abweichung von der Parallelität anzufertigen und vorzulegen. Können die Füllbohlen wegen Überschreiten der Toleranzen nicht verlässlich eingebracht werden, sind Passbohlen einzubauen.
Die Art und Ausbildung von Passbohlen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

(32) Sind Signalgeber (Schlosssprungdetektoren) zur Kontrolle der Schlossverbindungen beauftragt worden, hat der Auftragnehmer in jedem Einzelfall vor dem Einbringen der Spundbohlen die Funktionalität des Systems zu prüfen und zu dokumentieren. Bei einer durch einen Signalgeber angezeigten Schlosssprengung sind die Einbringarbeiten sofort zu unterbrechen. Der Auftraggeber ist unmittelbar zu informieren.

3.4.3 Spezielle Regelungen für das Einbringen von Pfahlpaketen aus Holz

(33) Beim Einbringen von Pfahlpaketen aus Holz kann die obere Rammführung durch einen hydraulischen Auslegerarm des Einbringgerätes übernommen werden.

(34) Für das Einbringen von Pfahlpaketen aus Holz sind folgende Einbautoleranzen einzuhalten:

- Achsversatz zwischen benachbarten Pfahlpaketen < +/- 3 cm
- Spaltmaß zwischen benachbarten Pfahlpaketen < 5 cm

3.4.4 Spezielle Regelungen für das Einbringen von Verdrängungspfählen

(35) Sofern nicht anders vereinbart, sind Fertigrammpfähle durch Rammung einzubringen. Für andere Einbringverfahren sind die Tragfähigkeiten nachzuweisen.

3.5 Betonierte und verpresste Pfähle

3.5.1 Grundsätzliche Regelungen

(36) Nach dem Betonieren oder Verpressen von Pfählen sind Erschütterungen in der Nachbarschaft unzulässig, um den Abbindevorgang der Pfähle nicht zu beeinträchtigen.

(37) Bei verpressten Pfählen ist vom Auftragnehmer die Eignung durch Probebelastung nachzuweisen und die Dokumentation in Textform zu übergeben. Wenn nicht anders vereinbart, sind statische Probebelastungen an 3 % der vorgesehenen Pfahlanzahl, aber mindestens an

zwei Pfählen durchzuführen. Die Herstellung der übrigen Pfähle darf erst nach bestandener Probebelastung erfolgen.

(38) Die Bewehrung oder das Tragglied muss sich, wenn nicht anders vereinbart, über den gesamten Pfahl bis zur Bohrlochsohle erstrecken.

(39) Der Einbau der Bewehrung oder des Traggliedes ist, wenn nicht anders vereinbart, unmittelbar vor dem Betonieren durchzuführen.

(40) Unbewehrte Pfähle sind nur als Primärpfähle in einer geschlossenen Bohrpfahlwand zulässig.

3.5.2 Spezielle Regelungen für betonierte Pfähle mit Bewehrungskörben

(41) Prepacked Pfähle sind nicht zugelassen.

(42) Sofern in den jeweiligen Fachnormen kein größeres Nennmaß festgelegt ist, muss das Nennmaß der Betondeckung von Ortbetonpfählen ohne bleibende Verrohrung mindestens 60 mm betragen.

(43) Werden Bohrpfähle nach DIN EN 1536 für überschnittene Bohrpfahlwände hergestellt, ist durch Festlegung des Überschnittes unter Berücksichtigung der vertraglichen Herstelltoleranzen sicherzustellen, dass eine durchgehend geschlossene Wand entsteht.

(44) Bohrpfähle mit Bewehrungskörben für massive Wasserbauwerke nach ZTV-W LB 215, die dauerhaft im Bauwerk verbleiben, sind nach DIN EN 1992 in Verbindung mit der DIN 19702 zu planen und auszuführen. Bohrpfähle für Ufereinfassungen sind nach der EAU zu planen und auszuführen.

(45) Vor dem Einbau des Bewehrungskorbes von Bohrpfählen nach DIN EN 1536 ist die Bohrlochsohle zu reinigen. Bei verrohrten Bohrungen mit Wasserauflast ist darauf zu achten, dass der Schwebstoffgehalt im Bohrwasser keinen schädlichen Einfluss für die weitere Herstellung und die Tragfähigkeit hat. Gegebenenfalls ist bei hohem Schwebstoffgehalt im Bohrwasser das Wasser auszutauschen.

(46) Das Betonieren muss auch im Trockenen grundsätzlich im Kontraktorverfahren erfolgen. Das Betonieren im freien Fall ist nicht zulässig.

(47) Verunreinigter Beton im Bereich des Pfahlkopfes ist zu kappen. Die erforderliche Kapplänge ist bei der Planung und der Herstellung der Bohrpfähle zu berücksichtigen. Soweit nicht anders vereinbart, ist von folgenden Kapplängen am Pfahlkopf auszugehen:

- mindestens 0,5 m bei Pfahllängen bis 10 m
- mindestens 1,0 m bei einer Pfahllänge von 20 m

Bei Pfahllängen zwischen 10 m und 20 m darf linear interpoliert werden. Bei Pfahllängen größer als 20 m ist entsprechend zu extrapolieren.

Soweit nicht anders vereinbart, sind bei Leerbohrungen die Mindestkapplängen auf folgende Beträge zu erhöhen:

- bei Leerbohrungslängen von 1,7 m bis 5 m, Kapplänge = 0,3 m multipliziert mit der Länge der Leerbohrung
- bei Leerbohrungslängen > 5 m, Kapplänge = 0,5 m multipliziert mit der Länge der Leerbohrung

(48) Vor der Pfahlherstellung eines Ortbetonrammpfahles nach DIN EN 12699 muss sichergestellt sein, dass kein Wasser oder Wasser-Boden-Gemisch in das Vortreibrohr eingedrungen ist. In einem solchen Falle ist das Rohr zu ziehen, das entstandene Loch zu verfüllen und der Pfahl erneut anzusetzen.

3.5.3 Spezielle Regelungen für verpresste Verdrängungspfähle

(49) Während des Einbringens des Pfahles muss der Verpressgutspiegel immer kontrollierbar sein. Der Verpressgutspiegel muss während des Einbringens des Pfahles konstant gehalten werden.

(50) Bei der Herstellung von verpressten Verdrängungspfählen in gefluteten Baugruben ist die Überschusssuspension im Anschluss an die Pfahlherstellung zu entfernen und schadlos zu beseitigen.

3.5.4 Spezielle Regelungen für Mikropfähle nach DIN EN 14199

(51) Bei auf Druck belasteten, gebohrten Mikropfählen mit durchgehendem Tragglied nach DIN EN 14199 und relevanter Lasteinleitung über Spitzendruck (z. B. bei Einbindung in Fels) ist vor dem Einbau des Traggliedes die Bohrlochsohle zu reinigen.

(52) Gebohrte Mikropfähle mit Bewehrungskorb sind nicht zugelassen.

(53) Bei Herstellung von verpressten Mikropfählen in gefluteter Baugrube ist die Überschuss-suspension im Anschluss an die Pfahlherstellung zu entfernen und schadlos zu beseitigen.

(54) Übersteigen die Verpressmengen das 1,7-fache des theoretischen Bohrlochvolumens ist der Auftraggeber umgehend zu informieren. Die erforderlichen Maßnahmen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

3.6 Verpressanker nach DIN EN 1537

(55) Nach dem Verpressvorgang sind beeinflussende Erschütterungen unzulässig, um den Abbindevorgang nicht zu beeinträchtigen.

(56) Bei Verpressankern (Kurzzeit- und Daueranker) ist die Eignung nach DIN EN ISO 22477-5 durch Eignungsprüfungen nachzuweisen. Der Nachweis der Eignung ist rechtzeitig vor der Ausführung der weiteren Verankerung in Textform zu übergeben. Der Ort der Eignungsprüfung von Verpressankern ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

(57) Im Rahmen der Herstellung ist an jedem Anker eine Abnahmeprüfung durchzuführen und gemäß Anlage 1c zu dokumentieren. Der Zeitpunkt der Abnahmeprüfungen ist dem Auftraggeber rechtzeitig bekanntzugeben.

(58) Übersteigen die Verpressmengen das 1,7-fache des theoretischen Bohrlochvolumens ist der Auftraggeber umgehend in Textform zu informieren. Die erforderlichen Maßnahmen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und zu dokumentieren.

3.7 Einbringhilfen (zu Nr. 3.2)

(59) Der Einsatz von Einbringhilfen bedarf, sofern vom Auftragnehmer veranlasst, der Abstimmung mit dem Auftraggeber.

(60) Werden tangierende oder überschnittene Bohrungen mit Bodenaustausch als Einbringhilfe von Spundwänden ausgeführt, sind die Bohrungen verrohrt durchzuführen. Wenn nicht anders vereinbart, sind sie mit geeignetem rolligen Material nach Wahl des Auftragnehmers zu verfüllen. Die Eigenschaften des Verfüllmaterials sind bei den Standsicherheitsnachweisen zu berücksichtigen.

(61) Beim Einsatz von Hochdruck- oder Niederdruckspülen als Einbringhilfe für Spundwände ist die EAU anzuwenden.

(62) Für den Einsatz von Lockerungssprengungen als Einbringhilfe für Spundwände ist die EAU anzuwenden.

3.8 Stahlbauarbeiten

3.8.1 Schweißarbeiten

(63) Bei Schweißverbindungen an dauerhaften Bauteilen in korrosionsgefährdeten Bereichen sind die rechnerisch erforderlichen Nahtdicken der Kehlnähte um einen Zuschlag von 2 mm zu erhöhen. Die Mindestschweißnahtdicke beträgt in diesen Bereichen 7 mm. In allen anderen Bereichen beträgt die Mindestschweißnahtdicke 5 mm.

(64) Bei Schweißarbeiten unter Wasser ist die DVS-Richtlinie 1801 zu beachten und anzuwenden.

(65) Geschweißte Baustellenstöße von Spundwänden und Stahlpfählen sind zu vermeiden, sie bedürfen der Abstimmung mit dem Auftraggeber. Die Vorgaben der EAU sind dabei zu beachten. Bei Baustellenstößen sind nur Stumpfstöße zugelassen.

3.8.2 Anschlüsse von Rückverankerungen

(66) Bei der Herstellung von schrägen und horizontalen Rückverankerungen ist zu beachten, dass es bei späterer Hinterfüllung nicht zu Zwängungen und unverträglichen Zusatzbeanspruchungen in der Verankerung und der Anschlusskonstruktion infolge der Verformung (Durchbiegung) der Anker oder der Ankerpfähle kommt.

3.9 Beheben von Einbauschäden

3.9.1 Beschädigung von Pfahl- und Spundbohlenköpfen

(67) Durch das Einbringen plastisch verformte Pfahl- und Spundbohlenköpfe sind unterhalb der Verformung im nicht geschädigten Bereich abzutrennen.
Bei tragenden Schweißnähten sind die Pfahl- und Spundbohlenköpfe bei sichtbaren Verformungen mindestens 10 cm unter der Verformungsgrenze abzutrennen.
Wenn erforderlich, ist das Einbringelement durch Aufstocken auf die Sollhöhe zu verlängern.

3.9.2 Schäden am Korrosionsschutz

(68) Beim Herstellen von Verankerungen und beim Einbringen von Stahlspundwänden und -pfählen entstandene Schäden am Korrosionsschutz sind zu beheben. Für das Aufbringen von Beschichtungen sind die Regelungen gemäß ZTV-W LB 218 zu beachten.

3.10 Rückbau von Bauelementen (zu Nr. 3.6)

(69) Der Rückbau von Bauelementen ist zu dokumentieren und zu übergeben.

(70) Steckengebliebene Stümpfe von abgebrochenen Pfählen und Bohlen sowie aufgegebene Bauelemente sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber abzutrennen oder rückzubauen.

(71) Verbliebene Bauelemente sind einzumessen und in die Bestandspläne aufzunehmen.

3.11 Pfahlprobebelastungen

3.11.1 Allgemeines

(72) Für den Aufbau der Versuchseinrichtungen, die Durchführung des Versuches und die Auswertung der Ergebnisse gelten, wenn nicht anders festgelegt:

a) für axiale Pfahlprobebelastungen auf Druck DIN EN 1997-1 und DIN EN ISO 22477-1 in Verbindung mit den Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle („EA-Pfähle“)

b) für axiale Pfahlprobebelastungen auf Zug DIN EN 1997-1 und DIN EN ISO 22477-2 in Verbindung mit den Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle („EA-Pfähle“)

c) für axiale Pfahlprobebelastungen von Pfählen, die als Verankerungen eingesetzt werden, DIN EN 1997-1 in Verbindung mit den Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle („EA Pfähle“)

(73) Vor dem Aufbau der Einrichtungen für die Probebelastungen sind dem Auftraggeber vollständige Ausführungsunterlagen einschließlich der statischen Berechnungen zum Versuchsaufbau prüffähig unter Berücksichtigung der in der Leistungsbeschreibung vereinbarten Prüffristen zu übergeben.

(74) Der Ort der Probebelastung von Pfählen ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

(75) Die Probebelastungen dürfen nur im Beisein des Auftraggebers oder eines von ihm beauftragten fachkundigen Geotechnikers durchgeführt werden. Die jeweilige Probebelastung ist rechtzeitig in Textform dem Auftraggeber anzukündigen.

(76) Messergebnisse können durch Erschütterungen in der Nachbarschaft verfälscht werden. Gleichzeitige Einbringarbeiten von Spundwänden und Pfählen sind daher während der Durchführung von Probebelastungen nicht zulässig.

3.11.2 Dynamische Probebelastungen

(77) Dynamische Probebelastungen sind nur im Zusammenhang mit mindestens einer statischen Probebelastung als Referenz zulässig. Der Auftraggeber entscheidet über die Eignung der vorgelegten statischen Probebelastung als Referenz.

(78) Vom Auftragnehmer ist sicherzustellen, dass der Pfahl bei der dynamischen Probebelastung nicht beschädigt wird. Bei Stahlbetonpfählen ist dieses durch eine nachfolgende Integritätsprüfung nachzuweisen.

(79) Zur Auswertung von dynamischen Probebelastungen dürfen nur Verfahren mit vollständiger Modellbildung (CAPWAP und TNOWAVE) verwendet werden.

3.12 Integritätsprüfungen

(80) Integritätsprüfungen, auch im Rahmen der Eigenüberwachung, dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden.

(81) Integritätsprüfungen dürfen nur im Beisein des Auftraggebers oder eines von ihm beauftragten Fachkundigen durchgeführt werden. Die jeweilige Integritätsprüfung ist dem Auftraggeber rechtzeitig in Textform anzukündigen.

3.13 Qualitätssicherung

3.13.1 Allgemeines

(82) Das Einhalten der vertraglichen Anforderungen an die Herstellung, die Eigenschaften und die Verarbeitung von Baustoffen, Baustoffsystemen und Bauteilen und an die fertige Leistung ist durch eine Qualitätssicherung sicherzustellen, die aus

- der Prüfung der Baustoffe, Baustoffsysteme und Bauteile sowie
- der Überwachung der Ausführung

besteht.

(83) Der Auftragnehmer ist für die ordnungsgemäße Durchführung der Qualitätssicherung verantwortlich und hat sicherzustellen, dass nur Produkte eingesetzt werden, die nachweislich einer solchen Qualitätssicherung unterliegen.

(84) Vor der Durchführung von Arbeitsschritten, durch die Teile der Leistung der Prüfung und Feststellung entzogen werden, ist dem Auftraggeber rechtzeitig und in Textform Gelegenheit zu geben, die gemeinsame Feststellung des Zustandes gemäß § 4 Abs. 10 VOB/B zu verlangen.

(85) Die erforderlichen Nachweise und Zulassungen für die Verwendbarkeit der Baustoffe, Baustoffsysteme und Bauteile und die Anwendbarkeit der Bauarten sind dem Auftraggeber spätestens mit den Ausführungsunterlagen zu übergeben.

(86) Ändern sich Art und Eigenschaft der Baustoffe oder der Baustoffsysteme, die Bezugsquelle, die Einbaubedingungen oder das Einbauverfahren, ist dies dem Auftraggeber unverzüglich in Textform anzuzeigen und die Verwendbarkeit ist vor dem Einbau erneut in Textform nachzuweisen. Die Änderungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

3.13.2 Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer

3.13.2.1 Allgemeines

(87) Die Qualitätssicherung besteht aus der Eigenüberwachung durch den Auftragnehmer und soweit in den jeweiligen technischen Spezifikationen vorgeschrieben, der Fremdüberwachung durch eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle.

(88) Die Ergebnisse der Qualitätssicherung sind dem Auftraggeber unverzüglich zu übergeben und vom Auftragnehmer auf der Baustelle zur Einsichtnahme vorzuhalten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung der Baustelle
- Kurzbeschreibung der überwachten Teilleistung
- Auftragnehmer und ggf. ausführender Nachunternehmer
- ggf. anerkannte Überwachungsstelle(n)
- Lieferwerk und Lieferschein
- Bezeichnung der Baustoffe
- Übereinstimmungszeichen oder CE-Kennzeichnung
- Chargennummer und Zuordnung zur Einbaufläche
- Vergleich von Art und Menge der bestellten und gelieferten Baustoffe
- Herstellungsdatum, Bezeichnung und Bauteilzuordnung der Probekörper bzw. der Rückstellproben sowie der zugehörigen Prüfergebnisse
- Zeitabschnitte der einzelnen Arbeiten
- äußere Bedingungen, z. B. Klimadaten, Grund- und Außenwasserstände

- besondere Vorkommnisse
- Art und Datum der Prüfungen sowie Ergebnisse und Vergleich mit den Anforderungen
- ggf. Art und Dauer der Nachbehandlung
- Datum, Name und Unterschrift des für die Überwachung Verantwortlichen.

Die in den jeweiligen technischen Spezifikationen dafür vorgesehenen Formblätter sind zu verwenden.

(89) Werden Abweichungen von den vertraglichen Anforderungen festgestellt, so ist der Auftraggeber sofort in Textform zu informieren. Die Ursachen und Mängel sind nach vorheriger Abstimmung mit dem Auftraggeber umgehend zu beseitigen.

(90) Dem Auftraggeber ist die Möglichkeit zu geben, an Prüfungen und Baustellenkontrollen der Eigen- und Fremdüberwachung teilzunehmen. Der Zeitpunkt der Prüfungen und Baustellenkontrollen ist mit dem Auftraggeber einvernehmlich festzulegen.

(91) Die Prüfbereiche/Prüforte und die Entnahmestellen von Proben sind lage- und höhenmäßig unter Angabe von Probenummer und Entnahmedatum zu dokumentieren.

(92) Nach Abschluss der Arbeiten hat der Auftragnehmer die Aufzeichnungen und Auswertungen der Qualitätssicherung an den Auftraggeber zu übergeben.

(93) Der Auftragnehmer hat Kopien der übergebenen Unterlagen mindestens bis zum Ablauf der Verjährungsfrist für die Mängelansprüche aufzubewahren.

3.13.2.2 Eigenüberwachung durch den Auftragnehmer

(94) Vor Beginn der Bauausführung ist das ausführende und überwachende Fachpersonal in die Ausführungsunterlagen und die Herstellungsanweisungen einzuweisen.

(95) Die Ergebnisse der Eigenüberwachung sind zu dokumentieren und der Überwachungsstelle für die Fremdüberwachung unverzüglich zu übergeben.

3.13.2.3 Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle (Fremdüberwachung)

(96) Die Prüfstellen und die Überwachungsstellen müssen für den jeweiligen Anwendungsbereich anerkannt sein (siehe Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, geführt beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)). Die vorgesehene Prüfungs- bzw. Überwachungsstelle ist dem Auftraggeber vor Beginn der Arbeiten in Textform zu nennen.

(97) Der Auftragnehmer hat mit einer anerkannten Überwachungsstelle einen Überwachungsvertrag abzuschließen. Das Recht des Auftraggebers auf Einsicht in bzw. Auskunft über sämtliche Unterlagen ist hierbei sicherzustellen. Der Überwachungsvertrag ist dem Auftraggeber auf Verlangen vorzulegen.

(98) Eine Kopie der Bestätigung der Auftragsannahme durch die anerkannte Überwachungsstelle ist dem Auftraggeber unverzüglich zu übergeben.

(99) Der Auftragnehmer hat der Überwachungsstelle rechtzeitig die Ausführungszeiten anzuzeigen und dies dem Auftraggeber nachzuweisen.

(100) Der Fremdüberwachung ist der uneingeschränkte Zutritt zu allen Produktionsstätten zu gewähren.

(101) Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass ihm die anerkannte Überwachungsstelle alle Überwachungsberichte (inklusive aller Zwischenberichte) jeweils zeitnah übergibt. Die Überwachungsberichte sind vom Auftragnehmer zu beachten.

3.13.3 Kontrollprüfungen durch den Auftraggeber

(102) Kontrollprüfungen werden vom Auftraggeber veranlasst und durchgeführt, um festzustellen, ob die Qualität der Baustoffe, Baustoffsysteme und der fertigen Leistung den vertraglichen Anforderungen entsprechen.

(103) Der Auftraggeber behält sich vor, jederzeit für alle Leistungen unabhängige Kontrollprüfungen durchzuführen.

(104) Die Probenahmen sowie die Prüfungen, die auf der Baustelle erfolgen, werden in Anwesenheit des Auftragnehmers durchgeführt. Sie finden auch in Abwesenheit des Auftragnehmers statt, wenn dieser den rechtzeitig bekannt gegebenen Termin nicht wahrnimmt.

(105) Der Auftraggeber darf Rückstellproben nehmen.

3.13.4 Zusätzliche Kontrollprüfungen

(106) Der Auftragnehmer darf zusätzliche Kontrollprüfungen verlangen, wenn er vermutet, dass das Ergebnis einer Kontrollprüfung nicht kennzeichnend für die zugeordnete Leistung ist. Die Kosten der zusätzlichen Kontrollprüfungen zuzüglich aller Nebenkosten trägt derjenige, zu dessen Ungunsten das Ergebnis ausfällt.

(107) Die Orte für die Entnahme sowie für Prüfungen und die zuzuordnenden Teilleistungen, bestimmen Auftragnehmer und Auftraggeber gemeinsam.

(108) Das Recht des Auftraggebers, nach eigenem Ermessen weitere Kontrollprüfungen durchzuführen, bleibt unberührt.

3.13.5 Überwachungs- und Zutrittsrechte

(109) Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass der Auftraggeber die ihm gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B zustehenden Überwachungs- und Zutrittsrechte auch bezogen auf Arbeitsplätze, Werkstätten und Lagerräume der Nachunternehmer und auf Herstell- bzw. Lieferwerke (z. B. bei Fertigteilen, Stahlbauteilen) ausüben kann.

(110) Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass der Auftraggeber sein Recht zur Einsichtnahme in Unterlagen gemäß § 4 Abs. 1 Nr. 2 VOB/B auch bezogen auf die Nachunternehmer sowie die Hersteller und Lieferanten ausüben kann.

4 Nebenleistungen, Besondere Leistungen (zu Nr. 4)

4.1 Nebenleistungen

Nebenleistungen sind insbesondere auch:

(111) die Erstellung von Abnahmeprüfzeugnissen für Spundwandbauwerke, an denen Schweißarbeiten durchgeführt werden (Ziffer 5)

(112) die Prüfung und Dokumentation des Ausbreitmaßes von Frischbeton (Ziffer 13)

(113) die Nachweise für schwimmende Geräte (Ziffer 19)

(114) alle Leistungen gemäß Abschnitt 3.2 und 3.3

(115) die Herstellung von erforderlichen Keil- und Passbohlen bei Überschreitung der zulässigen Einbringtoleranzen von Spundbohlen gemäß DIN EN 12063, sofern dies ursächlich aus dem Verantwortungsbereich des Auftragnehmers hervorgeht

(116) das Verschließen von arbeitstechnischen Lochungen (Ziffer 27)

(117) die Herstellung von erforderlichen Keil- und Passbohlen und der Mehraufwand beim Einbringen von kombinierten Spundwänden (Ziffer 31), sofern dies ursächlich aus dem Verantwortungsbereich des Auftragnehmers hervorgeht

(118) Unterbrechungen bei einer durch einen Signalgeber angezeigten Schlosssprengung (Ziffer 32), soweit diese Unterbrechung in dem Verantwortungsbereich des Auftragnehmers liegt

(119) die Unterbrechungen der Herstelllungen von Pfählen und Verpressankern bis zum Vorlegen der Ergebnisse der bestandenen Probebelastungen und Eignungsprüfungen

(120) die Herstellung erforderlicher Kapplängen (Ziffer 47)

(121) das Ziehen, Verfüllen und erneute Ansetzen des Pfahles (Ziffer 48)

(122) das Entfernen und schadlose Beseitigen von Überschusssuspension im Anschluss an die Pfahlherstellung (Ziffer 50)

(123) das Entfernen und schadlose Beseitigen von Überschusssuspension im Anschluss an die Pfahlherstellung (Ziffer 53)

(124) die Stillstandszeiten im Rahmen der Prüfung von Pfählen und Ankern (Ziffer 56)

(125) Abnahmeprüfungen gemäß (Ziffer 57)

(126) Einbringhilfen auf Veranlassung durch den Auftragnehmer (Ziffer 59)

(127) lieferungs- und gerätebedingte Baustellenstöße von Spundbohlen und Pfählen (Ziffer 65)

(128) der Rückbau und das Abtrennen von Bauelementen (Ziffer 69, 70) sofern dies ursächlich aus dem Verantwortungsbereich des Auftragnehmers hervorgeht

(129) die Dokumentation der Leistungen gemäß Abschnitt 3.10

(130) Integritätsprüfungen im Anschluss an dynamische Pfahlprobebelastungen von Stahlbetonpfählen (Ziffer 78)

(131) Arbeitsunterbrechungen, Ausfall und Liegezeiten von Geräten für den Nachweis der Verwendbarkeit und etwaiger Prüffristen des Auftraggebers (Ziffer 86)

(132) die Qualitätssicherung nach Abschnitt 3.13.2 einschließlich der hierfür erforderlichen Arbeits-unterbrechungen und Ausfall- und Liegezeiten von Geräten

(133) die vermessungstechnische Überprüfung der ausgeführten Bauleistung

4.2 Besondere Leistungen

Ergänzend zu den Abschnitten 4.2 der VOB/C, gelten nachfolgende Leistungen als besondere Leistungen, soweit in dem Leistungsverzeichnis besonders erwähnt:

(134) der Nachweis der Eignung von Verpressankern durch Eignungsprüfungen (Ziffer 56)

(135) Probebelastungen inklusive des Aufbaus der Versuchseinrichtung für die Durchführung und die Auswertung der Ergebnisse von Pfahlprobebelastungen (Ziffer 37 und 72)

(136) die vom Auftraggeber zusätzlich zu den im Rahmen der Eigenüberwachung des Auftragnehmers geforderten Integritätsprüfungen (Ziffer 80)

5 Abrechnung (zu Nr. 5)

(137) Die Abrechnung der Länge einer Spundwand erfolgt entsprechend den Sollmaßen der zur Ausführung bestimmten Zeichnung.

Anhang: Zusammenstellung der zitierten Regelwerke

DIN 488-1	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
DIN 4074-2	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 2: Baurundholz (Nadelholz)
DIN 19702	Massivbauwerke im Wasserbau – Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit
DIN EN 206	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN EN 1090-2	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
DIN EN 1536	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle
DIN EN 1537	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker
DIN EN 1992-1-1	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1997-1	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 12063	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Spundwandkonstruktionen
DIN EN 12699	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verdrängungspfähle
DIN EN 14199	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Mikropfähle
EA-Pfähle	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“
EAU	Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“ Häfen und Wasserstraßen
ZTV-W LB 203	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau (ZTV-W) für Baugrunderschließung und Bohrarbeiten (Leistungsbereich 203)
ZTV-W LB 215	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau (ZTV-W) für Wasserbauwerke aus Beton und Stahlbeton (Leistungsbereich 215)
ZTV-W LB 218	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen - Wasserbau (ZTV-W) für Korrosionsschutz im Stahlwasserbau (Leistungsbereich 218)
VOB/B	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen
DVS-Richtlinie 1801	Anforderungen an Betriebe und Personal für das nasse Unterwasserschweißen – Herstellerqualifikation

Anlage 1a: Herstellungsanweisung für Verpressanker nach DIN EN 1537

Die Herstellungsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben
- Auftraggeber
- Firma
- Fachbauleiter
- Maßgebende Ausführungspläne

Beschreibung der Verpressanker

- Zulassungsdokument mit allen Arbeitsanweisungen
- Angaben zum Durchmesser, Unterkante Verpresskörper, Verpresskörperlänge und Bohrebene
- Angabe zu Anzahl der Nachverpresslanzen und zur Lage der Verpressöffnungen der Nachverpresslanzen

Materialien

- Rezeptur des Verpressgutes mit Angabe der Expositionsklassen, eventuell verwendeter Zusatzmittel und inaktiver Füller
- Tabellarische Zusammenstellung der Stahlzugglieder (Ø, Stahlgüte, Anzahl)

Angaben zur Verpressankerherstellung

- Angaben zu zulässigen Toleranzen
- Bohrgerät
- Bohrverfahren
- Verrohrung (Innen- und Außendurchmesser)
- Bohrwerkzeuge
- Spülung, Spüldruck etc.
- Mischanlage für Verpressgut
- Zubehör
- Beschreibung des Bohrverfahrens mit Höhenangaben zu ggf. erf. Wasserauflast, erforderliche Maßnahmen, wenn Bohrungen über Nacht stehen und Verpressanker erst am Folgetag fertiggestellt wird
- Überprüfen der Bohrlochlänge und -lage
- Beschreibung des Verpressvorganges und der Nachverpressvorgänge, Verpresslänge, Verpressdruck, Zeitpunkt und vorgesehene Anzahl der Nachverpressvorgänge etc. und jeweils vorgesehene Maßnahmen zur Begrenzung der Krafteinleitungsstrecke
- Angaben zur Lagerung und Beschreibung des Einbaus der Zugglieder einschließlich Baustellenstöße
- Angabe zur Prüfhäufigkeit und Probenentnahme zur Kontrolle der Verpressguteigenschaften

Angaben zur Belastung und Prüfung der Verpressanker

Für alle Anker tabellarische Zusammenstellung der maßgebenden Bemessungssituation mit:

- Charakteristische Ankerbeanspruchungen
- Bemessungswerte der Ankerbeanspruchungen
- Prüflasten für die Abnahme- und Eignungsprüfungen aller Anker
- Angabe zur Eignungsprüfung, wann welche Anker geprüft werden
- Festlegelasten für alle Anker

Anlage 1b: Herstellungsprotokoll Daueranker/Kurzzeitanker nach DIN EN 1537

Name der Baumaßnahme	
Auftraggeber	
ausführende Firma	
Ankerlage/Ankernummer	
Ausführungsplannummer	

Zugglied

Kurzzeitanker Korrosionsschutzmaßnahmen L_{fr} / L_{fb}					
Daueranker: Zulassungsnummer					
Stahlgüte		Anzahl		Querschnitt	mm^2
Ankerlänge L_A		m		Lieferlänge (L_A+Überstand)	m
Verankerungslänge des Zuggliedes L_{fb}		m		Krafteintragungslänge L_{fixed}	m
Anker verschwenkt um		°	rechts/links	freie Stahllänge L_{fr}	m

Bohrtechnik

Bohrverfahren			
Bohrwerkzeug			
Spülung			
Bohrgerät Typ			
verrohrt	Anfänger Øa /Øi	mm	
	Nippel Øi	mm	
	Verrohrung Øa /Øi	mm	
	Spitze / Krone Øa	mm	
unverrohrt	Meißelkrone Øa	mm	

Bohren

Datum des Bohrens	Bohransatzpunkt		NHN	besondere Feststellung im Bereich der Krafteinleitungsstrecke L_{fixed}	
Verrrohrt bis		m			
unverohrt bis		m			
Grundwasser angebohrt		m			
Grundwasser bei Bohrende		m			
Spülflüssigkeitsverlust					
beim Bohren festgestellte Schichtgrenzen					
Bodenart	von	m	bis m	Versuche im Bohrloch z.B.	
Bodenart	von	m	bis m	Wasserabpressversuch, Fernsehsonde	
Bodenart	von	m	bis m		
Bodenart	von	m	bis m		
Bodenart	von	m	bis m		
Bodenart	von	m	bis m		
Anmerkungen					

Verpressen

	Primär-Verpressen	1. Nachverpressen	2. Nachverpressen
Datum des Verpressens			
Zementsorte			
W/Z - Wert			
Zusatzmittel:			
Art			
Massenanteil	%	%	%
Verbrauchte Menge Zement	kg	kg	kg
Aufsprengdruck			
Verpress(End)druck	bar	bar	bar

Verpresskörper

Begrenzung des Verpresskörp.	Ja Nein	Ja Nein	Ja Nein
Verfahren zur Begrenzung des Verpresskörpers			
Tiefe der Begrenzung			
Spüldruck	bar	bar	bar
Unterkante Verrohrung beim Spülen			

Für die Richtigkeit ....

Bohrmeister (Datum, Unterschrift) Aufsteller (Datum, Unterschrift)

Bemerkungen

Anlage 1c: Protokoll der Abnahmeprüfung von Dauerankern / Kurzzeitankern nach DIN EN 1537

Blatt Nr.		
Baustelle	Ankerlänge L_A m	Presse Typ
Ankertyp	Spannüberstand L_e m	Pressenfläche mm²
Anzahl x mm	fr. Stahllänge L_f m	Manometer Nr.
Stahlsorte St. N/mm²	Verankerungslänge L_b m	Kraftaufnehmer Typ Nr
Fläche A_t mm²	Druckrohrlänge L_D m	P_k kN P_d kN
E-Modul N/mm²	$E_t * A_t$ kN	Prüfkraft P_P)[1] kN

Bauteil			Anker Nr.						
Datum									
Last / Druck / Verschiebung		[kN]	[bar]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Belastung	Vorbelastung P_a								
	0,40 P_P								
	0,55 P_P								
	0,70 P_P								
	0,85 P_P								
	Prüfkraft $P_P = 1{,}00\ P_P$								
konstante Prüfkraft Pp	Verschiebung s bei P_P								
	nach 1 min s 1								
	nach 2 min s 2								
	nach 3 min s 3								
	nach 5 min s 5								
	s 5 - s 2								
	in nicht bindigen Boden s 5 - s 2 ≤ 0,20 mm			ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
	nach 10 Min s 10								
	nach 15 Min s 15								
	s 15 - s 5								
	in bindigen Boden s 15 - s 5 ≤ 0,25 mm			ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
	nach Min								
	nach Min								
	nach Min								
Belastung	Vorbelastung P_k								
	Festlegekraft P_0 = x P_k								
	Vorspannkraft (inkl. Schlupf [2])								
für Prüfkraft $\gamma_a * P_d$: k_s < 2,0 mm				ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Grenzen der Verschiebung	s_{bl} < mm bei P_a	$S_{el} = S_{max} - S_{bl}$		ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
	L_{app}	$L_{app} = \frac{E_s \cdot A_t \cdot s_{el}}{(P_p - P_a)}$							
	Grenzlängen: max L_{app} / min L_{app}								
	L_{app} zwischen max L_{app} / min L_{app}			ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein

1) $P_P = \gamma a * P_d$

2) zu berücksichtigender Schlupf bei Litzen- und Mehrstabankern gemäß Zulassung

Für die Richtigkeit
(Datum, Unterschrift) .....

Anlage 2a: Herstellungsanweisung für Ortbetonbohrpfähle nach DIN EN 1536

Die Herstellungsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben
- Auftraggeber
- Bohrunternehmer
- Fachbauleiter
- Angaben zum Durchmesser, Absetztiefe und Bohrebene
- Maßgebende Ausführungspläne
- Betonlieferwerk und Ersatzlieferwerk
- Flechtbetrieb der Pfahlbewehrung

Materialien

- Betonrezeptur mit Angabe der Expositionsklassen, der Frischbetoneigenschaften und Festbetoneigenschaften
- Bewehrungsstahl, Profilstähle, Flachstähle
- Herkunft der verarbeiteten Stähle

Angaben zur Pfahlherstellung

- Geräteeinsatz
- Verrohrung
- Bohrwerkzeuge
- Zubehör
- Arbeitszeiten
- Bauablauf der Bohrpfahlherstellung
- Einmessen der Bohrachse
- Lotkontrolle
- Toleranzangaben zur zulässigen Lage und Lotabweichung
- Säubern der Bohrlochsohle
- Grenze zulässiger Schwebstoffe und Sedimente, Angabe wann ein Austausch des Bohrwassers erforderlich ist
- Überprüfen der Bohrlochtiefe

Bohrverfahren

- Beschreibung des Bohrverfahrens
- Höhenangaben zur erforderlichen Wasserauflast
- Mindestvoreilmaß der Außenverrohrung bis zum Erreichen der Endteufe
- Angabe wie beim Lösen und Fördern des Bodens der Kolbeneffekt (mit Gefahr des Sohleintriebes) vermieden wird
- Mindestabstände zu am gleichen Tag hergestellten Bohrpfählen
- Erforderliche Maßnahmen, wenn Bohrungen über Nacht stehen und am Folgetag fortgesetzt und betoniert werden (z. B. Angabe der erforderlichen Mindestbohrlänge am Betoniertag)

Einbau der Bewehrung/Stahlglieder

- Lagerung und Einbau der Bewehrung
- Beschreibung der Maßkontrollen zur Sicherstellung der Betonüberdeckung
- Beschreibung der Ausführung der Baustellenstöße

Einbau des Pfahlbetons

- Angabe der Maßnahmen zur Vermeidung einer Entmischung beim Einfüllen des ersten Betons
- Angabe der Mindesteinbindetiefe der Kontraktorrohre in den Frischbeton
- Angabe der Mindesteinbindelänge der Außenverrohrung in den Frischbeton
- Angabe der Betonierzeit und der maximalen Zuggeschwindigkeit der Außenverrohrung

- Angabe zur Kontrolle, Kontrollhäufigkeit der Konsistenz des Betons
- Angabe zur Prüfhäufigkeit und Probenentnahme zur Kontrolle der Festbetoneigenschaften

Angaben zur Belastung und Prüfung der Pfähle

- Tabellarische Zusammenstellung der Bemessungswerte der Pfahlbeanspruchungen, der Prüflasten für die Probebelastungen der Pfähle
- Konzept der Probebelastung, Messeinrichtungen, Lastaufbau, Reaktionspfähle, Auswertung
- Wann wird die Probebelastung an welchen Pfählen durchgeführt

Anlage 2b: Herstellungsprotokoll für Ortbetonbohrpfähle nach DIN EN 1536

Name der Baumaßnahme:					
Ausführende Firma:			Pfahlnummer:		
Auftraggeber:			Plannummer:		
Pfahldaten	Pfahldurchmesser:	m	Pfahllänge:		m
	Pfahlneigung gegen die Horizontale:				°
	Bohrebene:				m NHN
	Pfahlkopf (unter Bohrebene):				m
	Pfahlfußunterkante (unter Bohrebene):				m
Bohrtechnik	**Bohrverfahren:**				
	Bohrgerät Typ:				
	Verrohrung Øa /Øi:				mm
	Bohreimer/-schnecke/-meißel/Schneidkronendurchmesser Øa:				mm
	Fachbauleiter:		Bohrgeräteführer:		
	Besondere Maßnahmen:				
Bohren	Leerbohrung:	m			
	Verrohrt bis:	m	Unverrohrt bis:		m
	Grundwasser angebohrt:	m	Bohren mit WA ab Bohrtiefe:		m
	Füllstand Wasserauflast (WA); Schwankungsbereich ist anzugeben:				m

Bodenart	von	bis	Uhrzeit	Datum

	Abloten der Sohle nach dem Bohren (Bezug Bohrebene):				m
	Bemerkungen und Besonderheiten zum Bohren:				
Bewehrung	Längs: Stahlgüte:	Ø:	mm	Anzahl:	Stck
	Wendel: Stahlgüte:	Ø:	mm	Ganghöhe:	cm
	Länge des Bewehrungskorbes:		m		
	Abstand der Abstandshalter:	längs:	cm	quer:	cm
	Datum der Bewehrungsabnahme:				

Anlage 3a: Herstellungsanweisung für gebohrte Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199

Die Herstellungsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben
- Auftraggeber
- Firma
- Fachbauleiter
- Maßgebende Ausführungspläne

Beschreibung der Verbundpfähle

- Zulassungsnummer
- Angaben zum Durchmesser, Absetztiefe, Krafteintragungslänge und Bohrebene
- Falls geplant, Angabe zu Anzahl von Nachverpresslanzen und zur Lage der Verpressöffnungen der Nachverpresslanzen

Materialien

- Rezeptur des Verpressgutes mit Angabe der Expositionsklassen, eventuell verwendeter Zusatzmittel und inaktiver Füller
- Tabellarische Zusammenstellung der Stahltragglieder (Æ, Stahlgüte, Anzahl)

Angaben zur Verbundpfahlherstellung

- Angaben zu zulässigen Toleranzen
- Bohrgerät
- Bohrverfahren
- Verrohrung (Innen- und Außendurchmesser)
- Bohrwerkzeuge
- Spülung, Spüldruck etc.
- Mischanlage für Verpressgut
- Zubehör
- Beschreibung des Bohrverfahrens mit Höhenangaben zu ggf. erforderlicher Wasserauflast, erforderliche Maßnahmen, wenn Bohrungen über Nacht stehen und Verbundpfahl erst am Folgetag fertiggestellt wird
- Überprüfen der Bohrlochlänge und -lage
- Beschreibung des Verpressvorganges und falls vorgesehen der Nachverpressvorgänge, Verpressdruck, Zeitpunkt und vorgesehene Anzahl der Nachverpressvorgänge etc.
- Angaben zur Lagerung und Beschreibung des Einbaus der Stahltragglieder einschließlich Baustellenstöße
- Angabe zur Prüfhäufigkeit und Probenentnahme zur Kontrolle der Verpressguteigenschaften

Angaben zur Belastung und Prüfung der Verbundpfähle

Für alle Verbundpfähle tabellarische Zusammenstellung der maßgebenden Bemessungssituationen mit:

- Charakteristische Pfahlbeanspruchungen
- Bemessungswerte der Pfahlbeanspruchungen
- Prüflasten für die Probebelastungen der Pfähle
- Angaben zur Probebelastung, wann welche Pfähle geprüft werden
- Bewehrung Probepfähle
- Bei Verwendung von Verbundpfählen als Rückverankerung von Wänden, Konzept für die Herstellung der Probepfähle und die Durchführung der Probebelastung (Hinweise hierzu: BAW Brief 01/2013 „Verwendung von Verpressankern und verpressten Mikropfählen zur Verankerung von Stützbauwerken“)

Anlage 3b: Herstellungsprotokoll für gebohrte Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199

Name der Baumaßnahme				
Auftraggeber				
ausführende Firma				
Pfahlnummer				
Ausführungsplannummer				
Zulassungsnummer	gültig bis:			
Tragglied: Stahlgüte	Durchmesser	mm	Anzahl	
Pfahllänge			m	
Pfahlneigung gegen die Horizontale			°	
Bohrtechnik: Bohrverfahren				
Bohrwerkzeug				
Spülung				
Bohrgerät Typ				
verrohrt	Anfänger Øa /Øi		mm	
	Nippel Øi		mm	
	Spitze / Krone Øa		mm	
unverrohrt	Meißelkrone Øa		mm	

Bohren: Datum des Bohrens					Besondere Maßnahmen:
Bohransatzpunkt	NHN				
Verrohrt bis	m				
unverrohrt bis	m				
Grundwasser angebohrt	m				
Grundwasser Bohrende	m				
Spülflüssigkeitsverlust					
beim Bohren festgestellte Schichtgrenzen					
Bodenart	von	m	bis	m	Versuche im Bohrloch z.B.
Bodenart	von	m	bis	m	Wasserabpressversuch, Fernsehsonde
Bodenart	von	m	bis	m	
Bodenart	von	m	bis	m	
Bodenart	von	m	bis	m	
Bodenart	von	m	bis	m	
Anmerkungen:					

Verpressen		Verpressen			Nachverpressen	
Datum des Verpressens						
Zementsorte						
Zusatzmittel:	Art	Massenanteil	%	Art	Massenanteil	%
w/z - Wert						
Verbrauchte Menge Zement	kg			kg		
Verpress(End)druck	bar			bar		

Für die Richtigkeit

Bohrmeister (Datum, Unterschrift): ..... Aufsteller (Datum, Unterschrift): .....

Bemerkungen:

Anlage 4a: Herstellungsanweisung für verpresste Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699

Die Herstellungsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben
- Auftraggeber
- Firma
- Fachbauleiter
- Rammpolier
- Maßgebende Ausführungspläne

Beschreibung der verpressten Verdrängungspfähle

- Länge, Krafteintragungslänge, planmäßiger Querschnitt, Angaben zum Pfahlschuh, Absetztiefe, Rammebene

Materialien

- Rezeptur des Verpressgutes mit Angabe der Expositionsklassen, eventuell verwendeter Zusatzmittel und inaktiver Füller
- Tabellarische Zusammenstellung der Stahltragglieder (Profil, Länge, Stahlgüte)

Angaben zur Pfahlherstellung

- Angaben zu zulässigen Toleranzen
- Rammgerät
- Trägergerät
- Rammführung
- Mischanlage für Verpressgut
- Zubehör
- Beschreibung der Kontrolle des Verpressgutspiegels
- Angabe zur Prüfhäufigkeit und Probenentnahme zur Kontrolle der Verpressguteigenschaften

Angaben zur Belastung und Prüfung der verpressten Verdrängungspfähle

Für alle verpressten Verdrängungspfähle tabellarische Zusammenstellung der maßgebenden Bemessungssituationen mit:

- Charakteristische Pfahlbeanspruchungen
- Bemessungswerte der Pfahlbeanspruchungen
- Prüflasten für die Probebelastungen der Pfähle
- Angabe zur Probebelastung, wann welche Pfähle geprüft werden bei Verwendung von verpressten Verdrängungspfählen als Rückverankerung von Wänden, Konzept für die Herstellung der Probepfähle und die Durchführung der Probebelastung (Hinweise hierzu: BAW Brief 01/2013 „Verwendung von Verpressankern und verpressten Mikropfählen zur Verankerung von Stützbauwerken“)

Anlage 4b.1: Herstellungsprotokoll gerammter, verpresster Verdrängungspfähle (großer Herstellbericht)

Name der Baußnahme			Datum:
Auftraggeber			
ausführende Firma	Ausführungsplannummer		
Pfahlnummer:	Einbringdatum	Pfahlneigung°	Einbringdauer (min)
Rammbär:	Fallgewicht (kN)		
Rüttler	Fliehkraft (kN)	Amplitude (m)	Frequenz (Hz)
Pfahlart	Querschnitt	Stahlgüte	Pfahlschuh
Verpressgut	Zementsorte	Zusatzmittel	w/z-Wert
Verbrauchte Menge Zement (kg)		OK Verpressgutspiegel (...m NHN)	
Arbeitsebene (...m NHN)	Pfahlkopfebene (...m NHN)	Pfahlfußebene (...m NHN)	

Rammtiefe des Rammgutes cm	Eindringung pro Hitze (je Minute) 1)+2) cm	Kinetische Energie je Hitze (je Minute) 1+2) KNm	Kinetische Energie gesamt KNm	Bärfallhöhe	Rammtiefe des Rammgutes	Eindringung pro Hitze (je Minute) 1)+2) cm	Kinetische Energie je Hitze (je Minute) 1+2) KNm	Kinetische Energie gesamt KNm	Bärfallhöhe	Rammtiefe des Rammgutes	Eindringung pro Hitze (je Minute) 1 cm	Kinetische Energie je Hitze (je Minute) 1+2) KNm	Kinetische Energie gesamt KNm	Bärfallhöhe

Bemerkung: z.B. Verzögerungen/Arbeitsunterbrechungen, Rammhindernisse, Lageabweichung

Angabe zur Durchführung der Kontrolle des Verpressgutspiegels:

Für die Richtigkeit

....

Rammpolier (Datum, Unterschrift) Aufsteller (Datum, Unterschrift)

1) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen

2) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

Anlage 4b.2: Herstellungsprotokoll gerammter, verpresster Verdrängungspfähle (kleiner Herstellbericht)

Name der Baumaßnahme				Datum:
Auftraggeber				
ausführende Firma		Ausführungsplannummer		
Rammbär:	Fallgewicht (kN)	Fallhöhe (m)		Rammenergie je Hitze/je Minute [1]
Rüttler	Fliehkraft (kN)	Amplitude (m)		Frequenz (Hz)
Pfahlart	Querschnitt	Stahlgüte		Pfahlschuh
Verpressgut	Zementsorte	Zusatzmittel		w/z-Wert
	Verbrauchte Menge Zement			

Pfahlnummer	Einbringdatum	Pfahlgewicht kN	Pfahllänge m	Höhenlage der Arbeitsebene ...m NHN	Pfahlkopfebene ...m NHN	Pfahlfußebene ...m NHN	Pfahlneigung z. Vertikalen °	Eindringung in den letzten 3 Hitzen [2] (3 Minuten) 1	2	3 cm/Hitze (cm/min)	Verpressen: verbrauchte Zementmenge	Verpressdauer	Verpressdruck	Bemerkungen z.B.: Verzögerungen Arbeitsunterbrechungen Rammhindernisse und Lageabweichung Einbringhilfe Art und Tiefe

Angabe zur Durchführung der Kontrolle des Verpressgutspiegels:

Für die Richtigkeit

..... Rammpolier (Datum, Unterschrift)

..... Aufsteller (Datum, Unterschrift)

1) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen

2) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

Anlage 5a: Herstellungsanweisung für Verdrängungspfähle nach DIN EN 12699 / DIN EN 14199

Die Herstellungsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben
- Auftraggeber
- Firma
- Fachbauleiter
- Rammpolier
- Maßgebende Ausführungspläne

Beschreibung der Verdrängungspfähle

- Länge, Querschnitt, Absetztiefe, Rammebene

Materialien

- Betongüte, Angabe zur Bewehrung, Herstellwerk
- Stahlgüte des Stahltraggliedes

Angaben zur Verdrängungspfahlherstellung

- Angaben zu zulässigen Toleranzen
- Rammgerät
- Rammführung
- Trägergerät

Angaben zur Belastung und Prüfung der Verdrängungspfähle

Für alle Verdrängungspfähle tabellarische Zusammenstellung der maßgebenden Bemessungssituationen mit:

- Charakteristische Pfahlbeanspruchungen
- Bemessungswerte der Pfahlbeanspruchungen
- Falls Probebelastungen durchgeführt werden: Angabe der Prüflasten und Angabe wann welche Pfähle geprüft werden

Anlage 5b.1: Herstellungsprotokoll gerammter Ortbetonverdrängungspfahl (großer Herstellbericht)

Name der Baußnahme			Datum:
Auftraggeber			
ausführende Firma	Ausführungsplannummer		
Pfahlnummer:	Einbringdatum	Pfahlneigung (°)	
Rammbär:	Fallgewicht (kN)		
Rüttler	Fliehkraft (kN)	Amplitude (m)	Frequenz (Hz)
Pfahlart	Querschnitt	Pfahllänge (m)	
Beton	eingebrachtes Betonvolumen	Betongüte	
	Zusatzmittel	w/z-Wert	
Verrohrung	Innendurchmesser	Außendurchmesser	
	Länge und Lage einer bleibenden Verrohrung/Hülse		
Bewehrung:	Stahlgüte	Anzahl	Durchmesser
Arbeitsebene (...m NHN)	Pfahlkopfebene (...m NHN)	Pfahlfußebene (...m NHN)	

Rammtiefe der Verrohrung	Eindringung pro Hitze/Minute [1)2)]	Kinetische Energie		Bärfallhöhe	Rammtiefe der Verrohrung	Eindringung pro Hitze/Minute [1)2)]	Kinetische Energie		Bärfallhöhe	Rammtiefe der Verrohrung	Eindringung pro Hitze/Minute [1)2)]	Kinetische Energie		Bärfallhöhe
		je Hitze (je Minute) [1)2)]	gesamt				je Hitze (je Minute) [1)2)]	gesamt				je Hitze (je Minute) [1)2)]	gesamt	
cm	cm	KNm	KNm	cm	cm	m	KNm	KNm	cm	cm	m	KNm	KNm	cm

Bemerkung: z.B. Verzögerungen/Arbeitsunterbrechungen, Rammhindernisse, Lageabweichung

Für die Richtigkeit

....

Rammpolier (Datum, Unterschrift) Aufsteller (Datum, Unterschrift)

1) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen

2) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

Anlage 5b.2: Herstellungsprotokoll gerammter Ortbetonverdrängungspfahl (kleiner Herstellbericht)

Name der Baumaßnahme												Datum:
Auftraggeber												
ausführende Firma								Ausführungsplannummer				
Rammbär					Fallgewicht (kN)			Fallhöhe (m)				Rammenergie je Hitze/je Minute [1]
Rüttler					Filehkraft (kN)			Amplitude (m)				Frequenz (Hz)
Pfahlart					Verrohrung			Außendurchmesser (mm)				Innendurchmesser (mm)
Beton					Betongüte			Zusatzmittel				w/z-Wert

Pfahlnummer	Einbringdatum	Pfahllänge	Höhenlage der Arbeitsebene	Höhe Pfahlkopfebene	Höhe Pfahlfußebene	Pfahlneigung z. Vertikalen	Eingebrachtes Betonvolumen	Länge/Lage bleibende Verrohrung/Hülse	Eindringung in den letzten 3 Hitzen [2] (3 Minuten)			Bemerkung z.B.: Verzögerungen Arbeitsunterbrechungen Rammhindernisse und Lageabweichung
									1	2	3	
		m	...m NHN	...m NHN	...m NHN	°	m³	m	cm/Hitze (cm/min)			

Für die Richtigkeit

....

Rammpoller (Datum, Unterschrift) Aufsteller (Datum, Unterschrift)

1) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen
2) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

Anlage 5b.3: Herstellungsprotokoll gerammter, vorgefertigter Verdrängungspfahl (großer Herstellbericht)

Name der Baußnahme												Datum:			
Auftraggeber															
ausführende Firma				Ausführungsplannummer											
Pfahlnummer:				Einbringdatum				Pfahlneigung (°)							
Rammbär				Fallgewicht (kN)											
Rüttler				Fliehkraft (kN)				Amplitude (m)				Frequenz (Hz)			
Pfahlart				Querschnitt				Betongüte				Stahlgüte			
				Pfahlgewicht (kN)				Pfahllänge (m)							
Kupplungen				Anzahl				Lage							
Bewehrung:				Stahlgüte				Anzahl				Durchmesser (mm)			
				Art der Oberflächenbeschichtung											
Arbeitsebene (...m NHN)				Pfahlkopfebene (...m NHN)				Pfahlfußebene (...m NHN)							
Rammtiefe des Rammgutes	Eindringung pro Hitze/Minute [1)2)]	Kinetische Energie je Hitze (je Minute) [1)2)]	Kinetische Energie gesamt	Bärfallhöhe	Rammtiefe des Rammgutes	Eindringung pro Hitze/Minute [1)2)]	Kinetische Energie je Hitze (je Minute) [1)2)]	Kinetische Energie gesamt	Bärfallhöhe	Rammtiefe des Rammgutes	Eindringung pro Hitze/Minute [1)2)]	Kinetische Energie je Hitze (je Minute) [1)2)]	Kinetische Energie gesamt	Bärfallhöhe	
cm	cm	KNm	KNm	cm	cm	m	KNm	KNm	cm	cm	m	KNm	KNm	cm	

Bemerkung: z.B. Verzögerungen/Arbeitsunterbrechungen, Rammhindernisse, Lageabweichung

Für die Richtigkeit

....

Rammpolier (Datum, Unterschrift) Aufsteller (Datum, Unterschrift)

1) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen,
2) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

Anlage 5b.4: Herstellungsprotokoll gerammter, vorgefertigter Verdrängungspfahl (kleiner Herstellbericht)

Name der Baußnahme					Datum:
Auftraggeber					
ausführende Firma		Ausführungsplannummer			
Rammbär:	Fallgewicht (kN)		Fallhöhe	Rammenergie je Hitze/je Minute [1]	
Rüttler	Fliehkraft (kN)		Amplitude (m)	Frequenz (Hz)	
Pfahlart	Querschnitt		Betongüte	Stahlgüte	
Kupplungen	Anzahl		Lage		
Bewehrung:	Stahlgüte		Anzahl	Durchmesser (mm)	
	Art der Oberflächenbeschichtung				

Pfahlnummer	Einbringdatum	Pfahlgewicht kN	Pfahllänge m	Höhenlage der Arbeitsebene ...m NHN	Pfahlkopfebene ...m NHN	Pfahlfußebene ...m NHN	Pfahlneigung z. Vertikalen °	Eindringung in den letzten 3 Hitzen [2] (3 Minuten) 1	2	3 cm/Hitze (cm/min)	Einbringhilfe Art und Tiefe	Bemerkung z.B: Verzögerungen Arbeitsunterbrechungen Rammhindernisse und Lageabweichung

Für die Richtigkeit

....

Rammpoller (Datum, Unterschrift) Aufsteller (Datum, Unterschrift)

1) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen,
2) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

Anlage 6a: Herstellungsanweisung für Spundwände

Die Herstellungsanweisung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

Allgemeine Angaben

- Bauvorhaben
- Auftraggeber
- Rammunternehmer
- Fachbauleiter
- Rammpolier
- Maßgebende Ausführungspläne

Beschreibung der Spundwände

- Länge, Spundwandprofil, Absetztiefe, Arbeitsebene, Schlossdichtung, Schlossschmierung

Materialien

- Stahlqualität
- Spundwandlieferant

Angaben zur Spundwandherstellung

- Einbringart
- Einbringgerät (inklusive Geräteparameter)
- Einbringhilfen
- Trägergerät
- Rammführung
- Vorgesehene Maßnahmen zum Ausgleich von Voreilen und Nacheilen (z. B. Fußbleche)

Angabe zu Belastungen und Prüfungen der Spundwände

- Sofern Probebelastungen geplant sind, Angaben sinngemäß zu Pfahlprüfungen

Anlage 6b.1: Einbringprotokoll für Spundbohlen (großer Rammbericht)

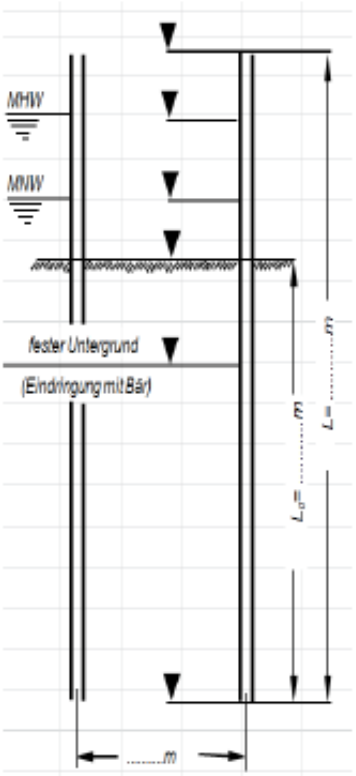
Nr.:

Name der Baumaßnahme:			Datum:
Auftraggeber:			
Ausführende Firma:		Ausführungsplannummer:	
Rammbär:		Fallgewichtskraft (KN):	
Rüttler:	Fliehkraft (kN):	Amplitude (m):	Frequenz (Hz):
Spundwandprofil:	Querschnitt:	Spundwandlänge:	Eigenlast:
Arbeitsebene: m (NHN)	Spundwandoberkante: m (NHN)	Spundwandunterkante: m (NHN)	

Bodenprofil Stellung des Rammgutes im Boden

Neigung: .....

Bodenart Koten in m bezogen auf NHN



Anzahl der Hitzen[3] (Minuten)	Bär-fall-höhe	Kinetische Rammenergie je Hitze[2]	Kinetische Rammenergie gesamt	Eindringung[4] Ablesung	Eindringung[4] je Hitze (je Minute)	Ramm-tiefe des Ramm-gutes	Be-mer-kung[5]
	h	A	ΣA				
	cm	kNm[6]	kNm[6]	cm	cm/Hitze (cm/min)	m	

Für die Richtigkeit

....

Rammpolier (Datum, Unterschrift) Bauleiter (Datum, Unterschrift)

1) Bei Holzpfählen: mittlerer Durchmesser und Fußdurchmesser

2) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen

3) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen

4) Ablesung bei Rammung von Land bzw. festen Gerüsten am Mäkler, bei schwimmender Rammung von Behelfsgerüsten oder mittels Nivellierinstrument von Land aus.

5) u.a. Angaben über Abweichungen vom Rammplan in Abstand und Neigung, sowie über Tiefe, bis zu der mit Spülhilfe gearbeitet wurde, über etwaige Rammpausen, Beschädigungen der Pfähle beim Rammen, bei Holzpfählen Absinken des Kernes gegen Bodenoberfläche, usw.

Anlage 6b.2: Einbringprotokoll für Spundbohlen (kleiner Rammbericht)

Nr.:

Name der Baumaßnahme: Datum:

Auftraggeber: | Ausführende Firma: | Ausführungsplannummer:

Rammgerät: | Fallgewicht: kN | Fallhöhe: cm | Rammenergie je Hitze²: KNm.

Spundbohle: | Spundbohlenquerschnitt: cm² | Spundbohlenlänge: m | Eigenlast kg/m

Arbeitsebene: m (NHN) | Spundwandoberkante: m (NHN) | Spundwandunterkante: m (NHN)

		Standort				Daten für Rammgut						Rammergebnis			
Bohle lfd. Nr.	Einbringdatum	Reihe	Achse	Nr.	Neigung	Rammgutart	eingebrachte Rammgutlänge	Länge im Boden	Kopf bezogen auf NHN	Fuß bezogen auf NHN	Gesamtschlaganzahl bzw. Rammzeit [3])	Eindringung in den letzten 3 Hitzen [4]) (3 Minuten)	2	3	Bemerkungen [5])
							m	m	m	m		cm/Hitze (cm/min)			

Für die Richtigkeit:

.... Rammpolier (Datum, Unterschrift)

.... Bauleiter (Datum, Unterschrift)

1) Bei Holzpfählen: mittlerer Durchmesser und Fußdurchmesser
2) 1 Hitze entspricht 10 Schlägen; bei Schnellschlaghämmern: Rammenergie je Minute einsetzen
3) Bei Schnellschlaghämmern: gesamte Rammzeit einsetzen
4) Bei Schnellschlaghämmern: Minuten einsetzen
5) u.a. Angaben über Abweichungen vom Rammplan in Abstand und Neigung, sowie über Tiefe, bis zu der mit Spülhilfe gearbeitet wurde, usw.
6) 1 kN ~ 0,1 Mp