

ICS 93.020

**Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 12699:2001-05, Ausführung
spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) –
Verdrängungspfähle**

Supplementary provisions to DIN EN 12699:2001-05, Execution of special geotechnical work –

Displacement piles

Règles supplémentaires de la norme DIN EN 12699:2001-05, Exécution de travaux géotechniques spéciaux –

Pieux avec refoulement de sol

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer Vornorm erstellt.

Gesamtumfang 19 Seiten

Inhalt	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Ergänzende Regelungen zu DIN EN 12699:2001-05	5
3.1 Zu Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“	5
3.2 Zu Abschnitt 3 „Begriffe“	5
3.3 Zu Abschnitt 4 „Notwendige Informationen“	6
3.4 Zu Abschnitt 5 „Baugrunduntersuchung“	6
3.5 Zu Abschnitt 6 „Baustoffe und Bauprodukte“	6
3.6 Zu Abschnitt 7 „Hinweise zu Entwurf und Bemessung“	8
3.7 Zu Abschnitt 8 „Ausführung“	13
3.8 Zu Abschnitt 9 „Aufsicht, Aufzeichnung und Versuche“	17
4 Hinzufügen des Abschnittes „Literaturhinweise“	19

Vorwort

Dieses Dokument wurde im Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. vom Normenausschuss NA 005-05-07 AA „Baugrund; Pfähle“ als Ergänzung zu DIN EN 12699:2001-05, *Ausführung spezieller geotechnischer Arbeiten (Spezialtiefbau) — Verdrängungspfähle* erstellt.

Dieses Dokument enthält Festlegungen, die ergänzend zu DIN EN 12699:2001-05 gelten, wobei auf Regeln in weiterhin gültigen nationalen Normen (die nicht vollständig durch europäische Normen ersetzt wurden und weiterhin einschlägige Regelungen beinhalten) verwiesen wird und nicht vollständige Regelungen in DIN EN 12699:2001-05 nicht anzuwenden sind. Dieses Dokument ist nur in Verbindung mit DIN EN 12699:2001-05 anwendbar.

Die Ergänzenden Festlegungen werden mit einem „A“ gekennzeichnet und beziehen sich auf den jeweiligen Absatz der Europäischen Ausführungsnorm.

DIN EN 12699:2001-05 regelt die Ausführung von Verdrängungspfählen; sie ersetzt die entsprechenden Ausführungsregeln von DIN 4026:1975-08.

Es ist beabsichtigt, die Festlegungen dieses Dokuments bei der nächsten Überarbeitung von EN 12699 im CEN Europäisches Komitee für Normung einzubringen.

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

Eine DIN SPEC nach dem Vornorm-Verfahren ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden DIN SPEC wurde der Entwurf E DIN 18538:2010-09 veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser DIN SPEC sind erbeten

— vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;

— oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument hat den gleichen Anwendungsbereich wie in DIN EN 12699:2001-05 angegeben.

Dieses Dokument gilt nur in Verbindung mit DIN EN 12699:2001-05 und DIN EN 12699 Berichtigung 1:2010-11.

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).

DIN 488-1, *Betonstahl — Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung*

DIN 488-2, *Betonstahl — Betonstabstahl*

DIN 488-4, *Betonstahl — Betonstahlmatten*

DIN 488-6, *Betonstahl — Teil 6: Übereinstimmungsnachweis*

DIN 1045-2:2008-08, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 2: Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität — Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1*

DIN 1045-3:2008-08, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 3: Bauausführung*

DIN 1045-4, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton — Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen*

DIN 1054:2010-12, *Baugrund — Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau*

DIN 1164-10:2004-08, *Zement mit besonderen Eigenschaften — Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften*

DIN 4020, *Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke — Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2*

DIN 4030-1, *Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase — Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte*

DIN 18800-7:2002-09, *Stahlbauten — Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation*

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

DIN EN 206-1:2001-07, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

DIN EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

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

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

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 1994-1-1, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau*

DIN EN 1997-1:2009-09, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

DIN EN 1997-1/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

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

DIN EN 1997-2/NA, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

DIN EN 10025 (alle Teile), *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen*

DIN EN 10210-1, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10219-1, *Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10248-1, *Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10249-1, *Kaltgeformte Spundbohlen aus unlegierten Stählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 12620, *Gesteinskörnungen für Beton*

DIN EN 12794, *Betonfertigteile — Gründungspfähle*

DIN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse - Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

3 Ergänzende Regelungen zu DIN EN 12699:2001-05

3.1 Zu Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“

A 1.3 Am Ende des ersten Satzes wird folgender Satz angefügt:

„Die Pfähle können ohne oder mit Verpressung hergestellt werden.“

A 1.7 Folgende Anmerkung wird ergänzt:

ANMERKUNG Die Europäische Norm für Mikropfähle ist DIN EN 14199.

3.2 Zu Abschnitt 3 „Begriffe“

A 3.10 Die Begriffsdefinition wird geändert und ergänzt:

„3.10

Vortreibrohr

Rohrprofil aus Stahl oder Beton zum Verdrängen des Bodens während der Herstellung eines Ortbeton-Verdrängungspfahls, das während des Betonierens gezogen wird oder auch im Boden verbleiben kann“

A 3.23 Die Begriffsdefinition wird ergänzt:

„3.23

Einbringen

jedes Verfahren, um Pfähle oder Vortreibrohre bis zur geforderten Tiefe in den Baugrund einzutreiben, wie z. B. Rammen, Einrütteln, Einpressen, Eindrehen oder eine Kombination dieser oder anderer Verfahren“

3.3 Zu Abschnitt 4 „Notwendige Informationen“

A 4.2 Der 3. Spiegelstrich von 4.2 a) wird ergänzt:

- „Kontamination des Baugrundes oder Gefahren sowie Risiken durch die Verfrachtung von Schadstoffen bei den Pfahlarbeiten oder durch die Verbringung von eventuell erforderlichem Aushub;“

3.4 Zu Abschnitt 5 „Baugrunduntersuchung“

A 5.1 Der folgende Satz wird angefügt:

„Die allgemeinen Anforderungen an Baugrunduntersuchungen sind in DIN EN 1997-1 und DIN EN 1997-2 enthalten. DIN EN 1997-1/NA, DIN EN 1997-2/NA sowie DIN 1054 und DIN 4020 enthalten ergänzende Anforderungen.“

A 5.3 Der erste Satz von Absatz d) wird ergänzt:

„Mächtigkeit und Höhenlage der tragfähigen Schicht; Mächtigkeit und Höhenlage von weichen Schichten ... “

Der erste Satz von Absatz h) wird ergänzt:

„Aggressivität von Grundwasser oder Baugrund, die die Beständigkeit und das Abbinden des Pfahlbaustoffs beeinflussen können; zusätzlich ist der Einfluss der Aggressivität von Grundwasser auf die Mantelreibung zu berücksichtigen;“

3.5 Zu Abschnitt 6 „Baustoffe und Bauprodukte“

A 6.2.1.1 Der Absatz wird geändert:

„Die Baustoffe und die Herstellung von Betonfertigpfählen müssen DIN EN 12794 entsprechen.“

A 6.2.2.3 Der erste Satz wird geändert und ergänzt:

„Beton, der nachträglich in einen Stahlpfahl eingebracht wird, muss DIN EN 206-1 entsprechen, wenn er statisch erforderlich ist.“

A 6.2.3.2 Der Absatz wird ersetzt:

„Vorbereitung und Abmessungen von vorgefertigten Verdrängungspfählen aus Holz müssen den folgenden Festlegungen entsprechen:

- a) Holzpfähle müssen vor dem Rammen von der Borke befreit werden. Bast braucht nicht entfernt werden;

- b) zugerichtete Pfähle müssen gleichmäßig und konisch sein. Die Querschnittsmaße sollten sich höchstens um 0,015 m je m ändern;
- c) der mittlere Schaftdurchmesser D_m ist aus konstruktiven und rammtechnischen Gründen auf die Länge L des Pfahls unter der Ramme abzustimmen. Dabei sollte der mittlere Durchmesser D_m (gemessen auf halber Pfahlänge und unter Berücksichtigung aller Querschnitt-Verminderungen, z. B. durch Bohrung oder Einkerbung) mindestens betragen:

$$L < 6 \text{ m} \rightarrow D_m = 25 \text{ cm} \quad L = 6 \text{ m} \rightarrow D_m = 20 + 6 = 26 \text{ cm} \quad L = 7 \text{ m} \rightarrow D_m = 20 + 7 = 27 \text{ cm}$$

usw. bei zulässigen Abweichungen von $\pm 2 \text{ cm}$;

- d) der Kopfdurchmesser sollte mindestens 20 cm betragen;
- e) das Maß der Auslenkung aus der Längsachse des Pfahls darf höchstens 1 % seiner Länge betragen. Das Stichmaß der Längsseite des Pfahls darf höchstens 1 % der Länge betragen;
- f) Drehwuchs von mehr als 10° je lfm ist zu vermeiden.“

A 6.3.1 6.3.1 ist nicht anzuwenden. Es gilt:

„Sämtliche Baustoffe müssen DIN EN 206-1, DIN 1045-2, DIN 488-1, DIN 488-2, DIN 488-4 und DIN 488-6, entsprechen. Die Festigkeitsklassen des Betons liegen in der Regel im Bereich von C 20/25 bis C 45/55. Beton mit einer höheren Festigkeit darf verwendet werden. Betonzusammensetzung und Konsistenz müssen Tabelle A1 entsprechen:

Tabelle A1 — Betonzusammensetzung und Konsistenz

Zementgehalt	$\geq 325 \text{ kg/m}^3$
Wasserzementwert	$\leq 0,6$
Konsistenz	$\geq \text{F3}$
Feinkornanteil $d < 0,125 \text{ mm}$ (einschließlich Zement)	
- Größtkorn $d > 8 \text{ mm}$	$\geq 400 \text{ kg/m}^3$
- Größtkorn $d \leq 8 \text{ mm}$	$\geq 450 \text{ kg/m}^3$

Für Ortbeton-Verdrängungspfähle dürfen die Zementarten nach Tabelle A2 verwendet werden (Einschränkungen siehe DIN 1045-2:2008-08, Tabellen F.3.1 und F.3.2):

Tabelle A2 — Zemente für Beton und Verpressmörtel

Portlandzement	CEM I
Portlandhüttenzement	CEM II/A-S und II/B-S
Portlandsilicatstaubzement	CEM II/A-D
Portlandflugaschezement	CEM II/A-V und II/B-V
Portlandpuzzolanazement	CEM II/A-P und II/B-P
Portlandschieferzement	CEM II/A-T und II/B-T
Portlandkalksteinzement	CEM II/A-LL
Portlandkompositzement	CEM II/A-M (S-V) und II/B-M (S-V)
Portlandkompositzement	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

Bei Verwendung von Flugaschen in Beton dürfen diese unter den Bedingungen nach DIN 1045-2:2008-08, 5.2.5.2.2, angerechnet werden. Abweichend davon gilt:

- der Gehalt an Zement und Flugasche ($z + f$) darf bei einem Größtkorn von 32 mm 350 kg/m^3 und einem Größtkorn von 16 mm 400 kg/m^3 nicht unterschreiten;
- der Mindestzementgehalt bei Anrechnung von Flugasche darf bei einem Größtkorn von 32 mm 270 kg/m^3 und einem Größtkorn von 16 mm 300 kg/m^3 nicht unterschreiten;
- der äquivalente Wasserzementwert $(w/z)_{\text{eq}}$ wird mit $k_f = 0,7$ berechnet.

Eine Anrechnung von Flugasche ist nicht zulässig bei Verwendung der Zemente CEM II/B-V, CEM III/C, CEM II/B-P, CEM III/B mit $> 70 \%$ (Massenanteil) Hüttensand.“

A 6.3.2 Als dritter Satz wird angefügt:

„Insbesondere ist durch sachgemäßes Stampfen des erdfeuchten Betons (z. B. Führung des Rammbaren zentral im Bewehrungskorb) eine ausreichende Verdichtung des Betons und Umhüllung der Bewehrungsstäbe sicherzustellen.“

A 6.4.1 6.4.1 ist nicht anzuwenden. Es gilt:

„Die Ausgangsstoffe für den Verpressmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10 und die in der Tabelle A3 aufgeführten Zemente nach DIN EN 197-1 – unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklasse nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) –, Wasser nach DIN EN 1008 sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2 und gegebenenfalls Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620.

Zulässig sind Zemente mit der Festigkeitsklasse 32,5 R und höher. Der Zementgehalt muss mindestens 400 kg/m^3 betragen. Zu verwenden sind saubere, gemischtkörnige Gesteinskörnungen bis 4 mm Korndurchmesser. Der Wasser-Zement-Wert sollte den tatsächlichen Baugrundverhältnissen angepasst werden. Er muss zwischen 0,35 und 0,7 liegen und soll besonders in bindigen Böden möglichst niedrig gewählt werden.

A ANMERKUNG zu A 6.4.1 Der Wasser-Zement-Wert liegt gewöhnlich zwischen $w/z = 0,4$ und $0,55$.

Verpressmörtel ist in Anlehnung an DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 und DIN 1045-3 herzustellen, vorzuhalten und zu kontrollieren.“

3.6 Zu Abschnitt 7 „Hinweise zu Entwurf und Bemessung“

A 7.6.2 Es wird eine Anmerkung hinzugefügt:

„A ANMERKUNG zu 7.6.2 Für die Abschätzung von dynamischen Belastungen und deren Auswirkungen (Schwingungen) auf benachbarte Bauwerke und Bauwerksteile ist bei besonderen Einbringhilfen (z. B. Meißeln, Sprengen) Sachkunde und Erfahrung erforderlich.“

A 7.7.1.2 Der erste Satz wird geändert und eine Anmerkung angefügt:

„..., sollte eine vorausgehende Simulationsberechnung nach der Wellengleichungsanalyse durchgeführt werden.“

A ANMERKUNG zu A 7.7.1.2 Zur Überprüfung der rechnerischen Prognosen sollte eine rambbegleitende Messung durchgeführt werden. Auf der Grundlage der vor Ort aufgenommenen Messwerte kann die tatsächliche Spannung mit einer verbesserten Wellengleichungsanalyse ermittelt werden.“

A 7.7.1.4 Der Abschnitt wird ersetzt:

„Die durch das Rammsystem aufgebrachte Energie muss so gewählt werden, dass durch den Rammvorgang keine Schäden am Pfahl verursacht werden.“

7.7.2, 7.7.3 und 7.7.4 sind nicht anzuwenden.

A 7.8.2.9 7.8.2.9 ist nicht anzuwenden. Die Bewehrung von Ortbeton-Verdrängungspfählen muss DIN EN 1992-1 und dem folgenden Abschnitt entsprechen:

„Ist eine Bewehrung erforderlich, muss:

- die Längsbewehrung mindestens 0,5 % des Pfahlquerschnitts betragen;
- die Längsbewehrung bei massiven Rechteckpfählen aus mindestens 4 Längsstäben \varnothing 12 mm und bei runden Pfählen aus mindestens 5 Längsstäben \varnothing 12 mm bestehen.

Die Längsbewehrung ist gleichmäßig zu verteilen und bei Rechteckpfählen in den Ecken des Pfahlquerschnitts anzuordnen.“

A 7.8.2.10 7.8.2.10 ist nicht anzuwenden. Die Bewehrung von Ortbeton-Verdrängungspfählen muss DIN EN 1992-1-1 und dem folgenden Abschnitt entsprechen:

„Der lichte Abstand zwischen den Längsstäben des Bewehrungskorbes muss mindestens dem 3-fachen Größtkorndurchmesser des Zuschlagsstoffes entsprechen.“

A 7.8.2.12 Der zweite Spiegelstrich wird ersetzt:

- „75 mm, wenn die Bewehrung nach dem Einbringen des Betons erfolgt;“

A 7.8.5.1 Ein dritter Absatz wird angefügt:

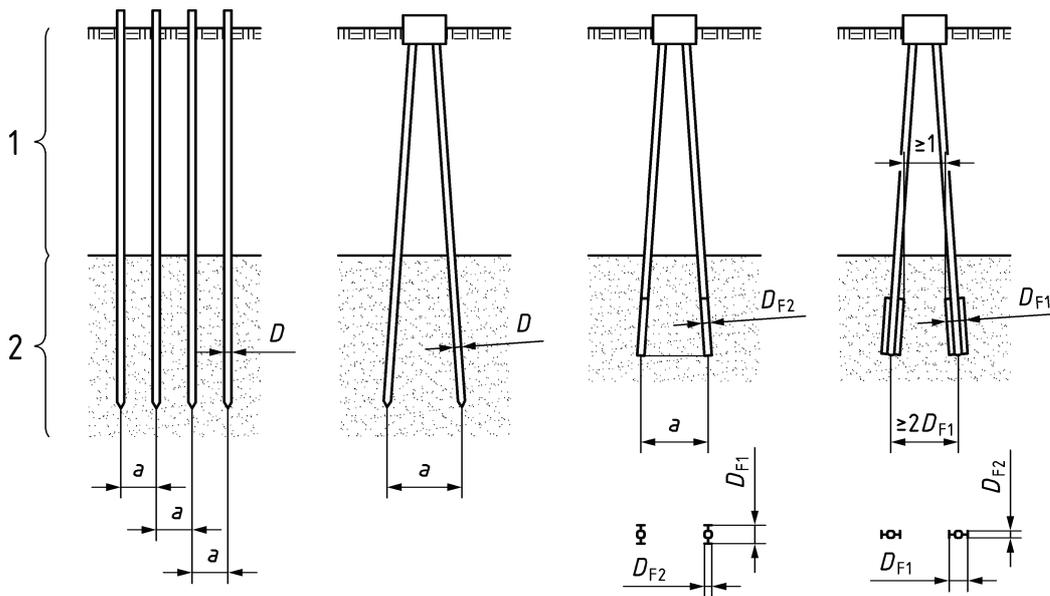
„Im Bereich von Fußaufweitungen aus unbewehrtem Beton darf eine Lastabtragung bis zu einer Neigung von 1:2 zur Lastrichtung in Rechnung gestellt werden.“

A 7.8.5.2 Eine Anmerkung wird angefügt:

„A ANMERKUNG zu 7.8.5.2 Wird die Fußaufweitung durch Ausrammen von erdfeuchtem Beton mittels Innenrohr-rammung hergestellt, kann anstelle der Aufstandsfläche bzw. des Fußumfanges das auszurammende Fußvolumen vereinbart werden.“

A 7.8.6.1 7.8.6.1 wird ergänzt:

„Die Pfahlabstände müssen bezogen auf Pfahlart, -länge, Baugrundverhältnisse und Pfahlgruppenverhalten festgelegt werden. Am Pfahlfuß ist ein Mindestabstand nach Bild A2 einzuhalten. Die Mindestabstände sind eine Qualitätsvorgabe, die sich aus der Verdrängungswirkung bei der Pfahlherstellung ergibt. Eine Gruppenwirkung im Tragverhalten mehrerer Pfähle ist auch bei der Einhaltung von Mindestabständen möglich.“



Legende

- 1 nicht tragfähiger Boden
- 2 tragfähiger Boden

a Pfahlabstand, mit $a \geq \max. \left\{ \begin{array}{l} 3 \cdot D \\ 1 \text{ m} + D \end{array} \right\}$

D Pfahldurchmesser (D_F mit angeschweißten Flügeln)

Bild A2 — Mindestabstände von gleichgerichteten oder gespreizten Verdrängungspfählen

Nach 7.8.7 werden folgende neue Abschnitte angefügt:

„A 7.8.8 Bewehrung von vorgefertigten Verdrängungspfählen (Fertigpfähle) aus Stahlbeton

A 7.8.8.1 Sämtliche Baustoffe, Bemessung und Ausführung müssen DIN EN 206-1, DIN 1045-2, DIN 488-1, DIN 488-2, DIN 488-4 und DIN 488-6 entsprechen. Produktions- und Konformitätskontrolle bei der Herstellung des Betons haben nach DIN EN 206-1, DIN 1045-2, DIN 1045-3 und DIN 1045-4 zu erfolgen. Die Bewehrung von vorgefertigten Verdrängungspfählen aus Stahlbeton muss DIN EN 1992-1-1 entsprechen.

A 7.8.8.2 Für vorgefertigte Verdrängungspfähle aus Stahlbeton ist in jedem Fall eine Bewehrung erforderlich:

- die Längsbewehrung muss mindestens 0,5 % des Pfahlquerschnitts betragen;
- die Längsbewehrung muss bei massiven Rechteckpfählen aus mindestens 4 Längsstäben $\varnothing 12$ mm und bei runden Pfählen aus mindestens 5 Längsstäben $\varnothing 12$ mm bestehen.

Die Längsbewehrung ist gleichmäßig zu verteilen und bei Rechteckpfählen in den Ecken des Pfahlquerschnitts anzuordnen.

A 7.8.8.3 Der lichte Abstand zwischen den Längsstäben des Bewehrungskorbes muss mindestens dem 3-fachen Größtkorndurchmesser des Zuschlagsstoffes entsprechen.

A 7.8.8.4 Der Abstand der Bügel oder die Ganghöhe der Wendel soll 12 cm nicht übersteigen. Am Kopf und Fuß des Pfahls muss auf 1 m Länge die Ganghöhe bzw. der Abstand der Querbewehrung auf höchstens 5 cm verringert werden.

A 7.8.8.5 Die Mindestdruckfestigkeit der vorgefertigten Verdrängungspfähle aus Stahlbeton muss vor dem Transport einem Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 bzw. vor dem Rammen C 30/37 entsprechen.

A 7.8.9 Bewehrung von vorgefertigten Verdrängungspfählen (Fertigpfähle) aus Spannbeton

A 7.8.9.1 Sämtliche Baustoffe, Bemessung und Ausführung müssen DIN EN 206-1, DIN EN 1992-1-1, DIN 1045-2, DIN 1045-3 und DIN 1045-4 entsprechen. Produktions- und Konformitätskontrolle bei der Herstellung des Betons haben nach DIN EN 206-1, DIN 1045-2, DIN 1045-3 und DIN 1045-4 zu erfolgen.

A 7.8.9.2 Auflagen und Beschränkungen für die Handhabung und den Einbau müssen in der Typenstatik berücksichtigt und in den Ausführungsplan nach 8.1.3 aufgenommen werden. Vorgefertigte Verdrängungspfähle aus Spannbeton müssen so beschaffen sein, dass sie auch die beim Befördern und beim Hochnehmen des Pfahls auftretenden Zug- und Druckspannungen in jedem beliebigen Pfahlquerschnitt ohne bleibende Risse aufnehmen können.

A 7.8.9.3 Der Abstand der Bügel oder die Ganghöhe der Wendel darf 12 cm nicht übersteigen. Am Kopf und Fuß des Pfahls muss auf 1 m Länge die Ganghöhe bzw. der Abstand der Querbewehrung auf höchstens 5 cm verringert werden.

A 7.8.10 Verpresste Verdrängungspfähle aus Stahl

A 7.8.10.1 Verpresste Verdrängungspfähle aus Stahl müssen nachstehende Herstellungsmerkmale aufweisen:

- a) ein VM-Pfahl ist ein Stahlrammpfahl mit spezieller Fußausbildung, der unter gleichzeitiger Zugabe von Verpressmörtel in den Boden gerammt wird. Unter diesen Begriff fallen auch die früher auch als MV- oder RV-Pfähle bekannten Rammverpresspfähle;
- b) charakteristisch für diese Pfähle ist ein am Fuß aufgeschweißter rechteckiger, quadratischer oder kreisrunder Pfahlschuh. Durch das Einrammen dieses gegenüber dem Pfahlschaft vergrößerten Pfahlquerschnitts entsteht ein Hohlraum, der bereits während des Einbringens mit Verpressmörtel verfüllt wird;
- c) ein RI-Pfahl ist ein eingerüttelter Stahlpfahl mit spezieller Fußausbildung. Im Gegensatz zum VM-Pfahl, bei dem durch die über den gesamten Pfahlumriss ausgebildete Spitze eine sehr große Bodenmenge verdrängt werden muss, besitzt der RI-Pfahl am Fuß lediglich eine Aufdoppelung über die gesamte Abwicklung, durch die ein schmaler Spalt zwischen Pfahlschaft und Boden geschaffen wird. Somit hat der RI-Pfahl einen wesentlich geringeren Eindringwiderstand, der es ermöglicht, ihn im Rüttelverfahren einzubringen;
- d) die Verfüllung mit Verpressmörtel erfolgt in Höhe des Pfahlschuhs bzw. der Aufdoppelung. Zur Gewährleistung einer vollständigen Ummantelung sind alle Stege und Flansche von I-Profilen mit jeweils mindestens zwei Öffnungen im Durchmesser von 50 mm zu versehen. Für Kreisprofile ist eine Öffnung ausreichend.

A 7.8.10.2 Bei verpressten Verdrängungspfählen aus Stahl sind folgende Anforderungen einzuhalten:

- a) Pfahlgeometrien:
 - Pfahlfußüberstand und Zementsteinüberdeckung nach Tabelle A3;
 - Stahlprofil mit einer Breite ≤ 400 mm;
mit einer Höhe ≤ 600 mm;
mit einer Materialstärke ≥ 10 mm.
 - Stahlrohre mit einem Durchmesser ≤ 500 mm;

- die Pfahlneigung darf auf die Vertikale bezogen 60° betragen;
- die Pfahllänge ist auf 40 m begrenzt;
- es muss eine durchgehende Verpressung sichergestellt sein. Bei geneigten Pfählen sind hierzu vor Bauausführung Bedingungen bei der Qualitätssicherung zu definieren und Anforderungen an die Bauüberwachung festzulegen, z. B. Freilegen ausgewählter Pfähle im oberen Pfahlbereich;
- bei der Profilwahl muss besonders auch die Rammbarkeit beachtet werden.

Tabelle A3 — Mindestmaße der Zementsteinüberdeckung des Stahltragglieds

Betonangriff nach DIN 4030-1	Zementsteinüberdeckung c	Bemerkung
nicht angreifend (X0)	≥ 25 mm	-
schwach angreifend (XA1) nur infolge Sulfatgehalt	≥ 25 mm	Es ist HS-Zement CEM III/B nach DIN 1164-10:2004-08 zu verwenden.
schwach angreifend (XA1 allgemein)	≥ 25 mm	Sachverständigen einschalten ^a
mäßig angreifend (XA2)	≥ 30 mm	Sachverständigen einschalten ^a
stark angreifend (XA3)	≥ 30 mm	Nur für temporäre Maßnahmen. Sachverständigen einschalten ^a
^a Die Pfähle dürfen nur eingesetzt werden, wenn durch ein Gutachten eines Sachverständigen bestätigt wird, dass das Dauertragverhalten der Pfähle durch zeitabhängige Verminderung der Mantelreibung nicht beeinträchtigt wird. Das Maß der Überdeckung ist im Rahmen dieses Gutachtens festzulegen.		

b) Werkstoffe:

- maximale Streckgrenze von Traggliedern aus Stahl: $f_{y,k} = 355$ N/mm²;
- Verpressmörtel: siehe A 6.4.1.

c) Böden :

- für organische und organogene Böden nach DIN 1054 sind gesonderte Beurteilungen erforderlich, siehe A 8.6.4 d).

A 7.8.10.3 Die Verbundspannung zwischen Tragglied und Verpressmörtel muss bei der Bemessung von verpressten Verdrängungspfählen aus Stahl folgendermaßen ermittelt werden:

ANMERKUNG Die Anforderungen von DIN EN 1994-1-1 gelten nicht für verpresste Verdrängungspfähle.

Die Verbundspannung zwischen Tragglied und Verpressmörtel ist folgendermaßen zu ermitteln.

Als Bemessungswert der Verbundspannung T_{Rd1} bzw. T_{Rd2} ist anzusetzen:

a) $T_{Rd1} = 0,2$ N/mm²:

Für Verpressmörtel- (VM-), Rammverpress- (RV-) und Rüttelinjektions- (RI-) pfähle mit I-Profilen.

b) $T_{Rd2} = e_0 \times \mu / 1,1$ (für alle übrigen Profile)

Dabei ist

- e_0 der Erdruchdruck in der jeweils betrachteten Tiefe;
- μ der Reibungsbeiwert mit $\mu = 0,5$ für walzraue Stahlprofile.

Voraussetzungen für die angegebenen Verbundspannungen sind eine Würfeldruckfestigkeit von $f_{c,cube} \geq 25 \text{ N/mm}^2$ für den verwendeten Verpressmörtel und eine Mindestdicke des Verpressmörtels von 25 mm.

Die Werte T_{Rd1} bzw. T_{Rd2} gelten unter der Voraussetzung, dass die Oberflächen der Profile keine Beschichtungen aufweisen und frei von Schmierstoffen, artfremden Verunreinigungen, loser Walzhaut und losem Rost sind.

Diese Festlegungen gelten nicht bei erheblichen nicht ruhenden Einwirkungen nach DIN 1054:2010-12, A 2.4.2.1 A (8b).

A 7.8.10.4 An tragenden Stahlteilen muss die Makroelementkorrosion vernachlässigbar sein. Dies ist gegeben, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen eingehalten ist:

- a) der gesamte Verpresskörper liegt vollständig und dauerhaft unter dem Grundwasserspiegel. Es ist kein Sauerstoffzutritt gegeben;
- b) oberhalb des Grundwassers ist in bindigen Böden (Feinkornanteil $\geq 15 \%$), organischen und organogenen Böden nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 ebenfalls keine Korrosionsgefahr gegeben, wenn der Sättigungsgrad im Boden $S_r \geq 0,8$ beträgt;
- c) bei einer temporären Einsatzdauer der verpressten Verdrängungspfähle (≤ 2 Jahre);
- d) ein Sachverständiger bestätigt die Vernachlässigbarkeit der Makroelementkorrosion bei den anstehenden Boden- und Wasserverhältnissen für die genormte Bauausführung.

A ANMERKUNG 1: Makroelementkorrosion ist dadurch gekennzeichnet, dass kleine korrodierende Bereiche der Stahloberfläche unmittelbar neben großen passiven Flächen des Stahls liegen. Es entsteht ein kurzgeschlossenes galvanisches Element, welches als Makroelement bezeichnet wird. Die korrodierende Stelle ist die Anode mit einem stark negativen Ruhepotential und ist von einem wesentlich größeren, passiven und kathodisch wirkenden Oberflächenbereich umgeben, was den lokalen Angriff verstärkt.

A ANMERKUNG 2: Der Sättigungsgrad S_r ist definiert durch das Verhältnis des mit Wasser gefüllten Porenanteils zum Gesamtporenanteil des Bodens.

3.7 Zu Abschnitt 8 „Ausführung“

A 8.1.3 8.1.3 wird ergänzt und geändert:

„Vor Beginn der Pfahlarbeiten sollte ein Ausführungsplan vorliegen, der die Pfaengeräte, das Einbringverfahren und generelle Angaben zur Herstellreihenfolge umfasst unter Berücksichtigung der Anforderungen nach 7.4.2, 8.5.1.4 und 8.5.1.5. Außerdem muss er die geplanten Werte für die Angaben nach Tabelle A7, Zeilen 3, 4, 6, 7, 11 und 23, enthalten.“

A 8.3.1 Der Abschnitt wird unterteilt und ergänzt:

A 8.3.1.1 Die Ausrüstung für die Pfahleinbringung sollte DIN EN 996 entsprechen.

A 8.3.1.2 Außerdem sollte Folgendes erfüllt sein:

- a) das Rammgerät sollte so beschaffen sein, dass die Pfähle mit der nötigen Sicherheit und Schonung gerammt und ausreichend geführt werden können;
- b) bei Verwendung von Fallbären sollte die Fallhöhe dem jeweiligen Untergrund und Pfahlbaustoff sowie dem Verhältnis Bärge wicht : Pfahlgewicht angepasst werden;

DIN SPEC 18538:2012-02

- c) zur Schonung des Pfahlkopfes sollten bei Rammpfählen aus Stahlbeton und Spannbeton schwere Rammhäure mit geringen Fallhöhen gewählt werden. Die Rammhaube ist dabei zwischen Pfahlkopf und Haube sachgemäß auszufuttern und muss den Pfahlkopf eng umschließen.

A 8.3.1.3 Abhängig von der Pfahlart und vom Einbringverfahren sind auf Grundlage von Einbringversuchen, vergleichbarer Erfahrung oder bei der Herstellung von Probepfählen zu ermitteln:

- a) Rammenergie (Schlaggeschwindigkeit, Fallgewicht, Fallhöhe, ...), Mindesteindringzeit (s/m) oder maximale Eindringtiefe (Meter je Zeit / Schlag / Hitze d. h. 10 Schläge) für die Rammung;
- b) Fliehkraft, Frequenz, Amplitude und Stromaufnahme (Am) bei der Vibrationsrammung;
- c) Drehmoment und Druck beim Einschrauben und Einpressen eines Fertigpfahls oder Vortreibrohrs; Volumen von Beton beim Verfüllen von Ortbeton-Verdrängungspfählen. Während des Betonierens ist sicherzustellen, dass der Betonspiegel im Vortreibrohr mindestens in Höhe der Geländeoberfläche oder darüber liegt;
- d) Verpressrate: Volumen des Verpressmörtels (insgesamt und an den einzelnen Austrittsöffnungen), Verpressdauer, Verpressdrücke bei der Verpressung;
- e) Materialvolumen und Rammenergie bei Fußaufweitungen. (Siehe auch A ANMERKUNG zu A 8.8.4.3.).

A 8.3.5.2 Der Abschnitt wird ergänzt:

„Eine kalibrierte Kraftmessdose oder ein kalibriertes Manometer muss in das Einpresssystem integriert werden.“

A 8.4.1.1 Beim Vorbohren ist auf die Geradheit der Vorbohrung zu achten. Insbesondere Spannbetonpfähle sind empfindlich und wenig robust, wenn z. B. Schneckenbohrgeräte mit nicht ausreichendem Geradeauslauf eingesetzt werden. Ein gelenkiger Stoß der einzelnen Schneckenschüsse ist zu vermeiden.

A 8.4.1.2

Für die Beprobung (das Nachschlagen) von Pfählen zur Ermittlung der zeitabhängigen Einflüsse auf die Tragfähigkeit sind die folgenden Festlegungen zu beachten:

- a) Mit Beginn der Ausführung muss festgelegt werden, ob Pfähle beprobt (nachgeschlagen) werden sollen. Wenn das Verfahren zum Zuge kommt, müssen je Baustelle wenigstens 3 Pfähle nach maximal möglicher Standzeit beprobt (nachgeschlagen) werden.
- b) Um die zeitabhängigen Einflüsse auf die Pfähle nicht zu verfälschen, ist bei der Beprobung größte Sorgfalt geboten. Es sollten 1, 2, 5 bis maximal 10 Rammschläge (bei großem Eindringwiderstand) ausgeführt werden, die jeweilige Fallhöhe des Rammhäures (in cm) und die Eindringung des Pfahles sind zu messen und zu vermerken.

Für die Auswahl der zu beprobenden Pfähle und die Beprobung selbst ist Sachkunde und Erfahrung erforderlich. Die Vorgehensweise ist im großen Herstellbericht zu dokumentieren (siehe Abschnitt 9.2.2).

A 8.4.1.3

Die Verweisung wird gestrichen.

A 8.4.3.3.3 Satz 1 wird geändert:

„Für Baustähle nach DIN EN 10025-1 bis DIN EN 10025-6, Stahl-Hohlprofile nach DIN EN 10210-1 bzw. DIN EN 10219-1 und Spundwandbohlen nach DIN EN 10248-1 bzw. DIN EN 10249-1 müssen die Vorbereitungen für die Verbindung, die Schweißprozesse und der Schweißablauf den Angaben aus Tabelle A4 entsprechen.“

Tabelle A4 — Schweiß- und Prüfkriterien für Pfähle und Pfahlelemente aus Baustählen

Schweißen						Prüfung und Kontrolle von Schweißverbindungen		
Nahtart	Art der Verschweißung	Art der Vorbereitung	Art der Elektroden	Schweißprozess nach DIN ISO 4063	Schweißanweisung	Zulässige Fehlerklasse DIN EN ISO 5817	Art der Prüfung	Umfang der Prüfung
Stumpf/überlappt ^a	DIN EN ISO 9692-1, -2	DIN EN ISO 9692-1, -2	DIN EN ISO 2560	111	DIN EN ISO 15609-1	D	visuell	100 %
			DIN EN ISO 14341	135				
Stumpf/überlappt ^b	DIN EN ISO 9692-1, -2	DIN EN ISO 9692-1, -2	DIN EN ISO 17632	114 136	-	D	visuell	100 %

^a für tragende Schweißverbindungen
^b für nicht tragende Schweißverbindungen

A 8.4.3.3.5 Satz 1 wird ergänzt:

„... entsprechen (siehe DIN EN ISO 2560, DIN EN ISO 14341 und DIN EN ISO 17632).“

A 8.4.3.3.6 Der Abschnitt wird ergänzt:

„... gering gehalten werden (siehe DIN EN ISO 15609-1).“

A 8.4.3.3.7

Schweißarbeiten müssen durch Betriebe ausgeführt werden, die über die Herstellerqualifikation Klasse D oder E nach DIN 18800-7:2002-09 verfügen. Die eingesetzten Schweißer müssen über eine Prüfung nach DIN EN 287-1 verfügen.

A 8.4.3.3.8 Satz 1 wird geändert und der folgende Satzteil wird gestrichen: ~~„wenn nicht anders festgelegt“~~:

„Prüfung und Kontrolle der Schweißnähte müssen mit Tabelle A5 übereinstimmen.“

„Tabelle 1 ist nicht anzuwenden.“

A 8.5.1.7 Eine Nachrammung ist ausschließlich bei Fertigpfählen und bei den genannten bleibenden Vortreibrohren zulässig.

A 8.5.2.4.2

Querschnitt, Qualität und Ausführung der Schweißverbindungen von Bewehrungskörben müssen DIN 1045-3:2008-08, 6.3, entsprechen.

A 8.5.2.4.9

Zum Biegen der Anschlussbewehrung ist DIN 1045-3:2008-08, 6.2, zu berücksichtigen.

A 8.5.2.5.2 Der Abschnitt wird durch die folgenden Regelungen ersetzt:

„Wenn Wasser oder Boden in das Vortreibrohr eingedrungen ist, muss die Pfahlherstellung abgebrochen werden. Das Vortreibrohr ist (ggf. Zug um Zug) zu verfüllen und zu ziehen. Dabei ist sicherzustellen, dass keine Auflockerungen im Baugrund entstehen. Das Vortreibrohr darf anschließend an gleicher Stelle noch einmal eingebracht werden, jedoch mindestens bis zu der vorherigen Tiefe. Danach muss im Trockenen betoniert werden (siehe 8.5.2.5.1).“

A 8.5.2.5.5 Der Abschnitt wird durch die folgenden Regelungen ergänzt:

„Fließfähiger Beton der Konsistenzklassen $\geq F4$, $\geq S4$ und $V4$ darf abweichend von DIN 1045-2:2008-08, 5.2.6, letzter Absatz, in der Regel ohne Fließmittel hergestellt werden. Beton in diesen Konsistenzklassen ist nicht zusätzlich zu verdichten.“

A 8.5.2.5.12

„Für die Prüfungen der maßgebenden Frisch- und Festbetoneigenschaften gelten die Bestimmungen der DIN 1045-3, wobei abweichend auch für Beton der Überwachungsklasse 1 eine Probenahme und Druckfestigkeitsprüfung als werkseigene Produktionskontrolle durchzuführen ist: Mindestens 3 Proben für höchstens 300 m³ oder 3 Betoniertage.“

ANMERKUNG Die Überwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle ist jedoch nur für Betone der Überwachungsklassen 2 und 3 durchzuführen.

A 8.5.3.1 8.5.3.1 wird ergänzt und der folgende Satzteil wird gestrichen „...und EN 1536“:

„Handhabung und Einbringen der Bewehrung sowie das Betonieren müssen 8.5.2.4 und 8.5.2.5 entsprechen. Hülsen sind in ihrer Lage zu sichern, z. B. mittels Schweißverbindung am Bewehrungskorb.“

A 8.6.2 Nach der Überschrift wird ein Satz eingefügt:

„Verpresste Verdrängungspfähle nach A 7.8.10 dürfen nicht nach dem Einbringen verpresst werden.“

A 8.6.3 Verpressen allgemein

A 8.6.3.1 Die Zusammensetzung des Verpressmörtels, die Verpresstechnik und das Verpressen sind entsprechend dem Zweck (z. B. äußere Verpressung von Fertigpfählen, Ortbetonpfählen, Fuß- oder Schaftverpressung) und den Baugrundverhältnissen zu planen und durchzuführen.

A 8.6.3.2 Der Verpressmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten. Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Mindestverpresdruck) ist sicherzustellen, dass der Verpresskörper einwandfrei d. h. ohne Luft- und Wassereinschlüsse hergestellt werden kann.

A 8.7.3 Das Abstemmen darf nicht zum Aufspalten des Pfahles führen. Es darf auch nicht den Verlust des Verbundes zwischen Bewehrung und Beton über die Kapplänge hinaus bewirken.

A 8.7.4 Die maximale Kapplänge ist auf die Mindestlänge der zu erhaltenden Verankerungsbewehrung (z. B. bei Spannbetonpfählen) abzustimmen. Es muss mindestens die in der Bemessung vorgesehene Verankerungsbewehrung erhalten bleiben.

A ANMERKUNG zu A 8.7.4 Toleranzen beziehen sich z. B. auf das Vorhaltemaß der Spannstahlverankerung im Pfahl nach dem Kapfen.

A 8.8.4.3 Satz 1 wird geändert und der folgende Satzteil „entsprechend den Anforderungen“ wird gestrichen:

„Der Betonverbrauch und die Rammenergie für die Fußaufweitung müssen gemessen und im kleinen Herstellungsbericht dokumentiert werden (siehe 9.2.2).“

A ANMERKUNG zu A 8.8.4.3 Bei dem Verfahren der Fußaufweitung mittels Ausrammen von erdfeuchtem Beton (siehe 7.8.5.2) ist die Ausrammenergie nicht relevant und muss bei der Pfahlfußherstellung nicht protokolliert werden. Messung und Aufzeichnung des Materialvolumens sind ausreichend.

A 8.8.4.4 Satz 1 wird ergänzt:

„... muss besonders darauf geachtet werden, dass eine ausreichende Verankerung des Bewehrungskorbes im aufgeweiteten Fuß erzielt und rechnerisch nachgewiesen wird.“

3.8 Zu Abschnitt 9 „Aufsicht, Aufzeichnung und Versuche“

A 9.2.2 9.2.2, 9.2.4, 9.2.8, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 und 10.7 sind nicht anzuwenden und werden durch folgende Regelungen ersetzt:

„Für jeden Pfahl ist der Herstellvorgang nach Tabelle A5 `Inhalt kleiner Herstellbericht` aufzuzeichnen.

Für 5 % der Pfähle bzw. mindestens 3 Pfähle, möglichst gleichmäßig über das Baufeld verteilt, ist ein großer Herstellbericht anzufertigen. Für den großen Herstellbericht sind - zusätzlich zu allen Angaben des kleinen Herstellberichtes - die Angaben nach Tabelle A5, Zeile 15 für die komplette Einbringtiefe aufzuzeichnen.

Zusätzlich zu dem o.g. Umfang ist für die ersten 5 Pfähle und für alle Pfähle, die für eine Probelastung in Betracht kommen, ein großer Herstellbericht aufzustellen. Bei unterschiedlichen Beobachtungen, wechselndem Baugrund oder hoch belasteten Einzelpfählen muss die Anzahl der Pfähle, für die ein großer Herstellbericht angefertigt werden soll, erhöht und den besonderen Bedingungen angepasst werden. Bei Verwendung verschiedener Pfahlarten ist diese Festlegung auf jede Pfahlart getrennt anzuwenden.“

Tabelle A5 — Inhalt kleiner Herstellbericht

Zeile	Angaben	Vorgefertigte Verdrängungspfähle	Ortbeton-Verdrängungspfähle
1	Bezeichnung und Lage der Baustelle	X	X
2	Ausführende Firma	X	X
3	Pfahlart	X	X
4	Pfahlnummer	X	X
5	Datum des Einbringens / der Herstellung	X	X
6	Querschnitt oder Nennabmessungen	X	X
7	Pfahlneigung	X	X
8	Länge und Gewicht des Fertigpfahls	X	-
9	Höhenlage der Arbeitsebene (z. B. müNN)	X	X
10	Pfahlfußebene (z. B. müNN)	X	X
11	Pfahlkopfebene / UK Fundament (z. B. müNN)	X	X
12	Art, Gewicht, Fallhöhe des Rammbärs, Rammenergie je Hitzte, Rammenergie je Minute bei Schnellschlaghämmern	(X)	(X)
13	Technische Daten des Rüttlers bei eingerüttelten Pfählen (z. B. Fliehkraft, Frequenz, Amplitude)	(X)	(X)
14	Drehmoment und Druck beim Einschrauben und Einpressen eines Fertigpfahls oder Vortreibrohrs	(X)	(X)

Tabelle A5 (fortgesetzt)

Zeile	Angaben	Vorgefertigte Verdrängungspfähle	Ortbeton-Verdrängungspfähle
15	Endeindringung des Pfahls oder Vortreibrohres in cm je 10 Schläge (Hitze) für die letzten 3 Hitzten, Schlagzahl oder Druck je Meter Eindringtiefe oder eines Teils davon	X	X
16	Anzahl und Art der verwendeten Futter sowie Art und Zustand der verwendeten Rammjungfer während des Einbringens	(X)	-
17	Betongüte oder Stahlgüte oder Holzgüte	X	X
18	Eingebrachtes Betonvolumen	-	X
19	Länge, Anzahl und Durchmesser der Längsbewehrung	X	X
20	Angaben zur Verpressung: Volumen, Dauer, Drücke	(X)	(X)
21	Angaben über Hindernisse / Verzögerungen und weitere Unterbrechungen des Arbeitsablaufs	X	X
22	Lageabweichung, bei Überschreitung der nach 7.3.1 festgelegten Werte	X	X
23	Anzahl und Lage von Kupplungen	X	-
24	Länge und Lage einer bleibenden Verrohrung oder Hülse	-	(X)
25	Durchmesser und Tiefe der Vorbohrung	(X)	(X)
26	Tiefe und Art anderer Einbringhilfe	(X)	(X)
27	Art der Oberflächenbeschichtung	(X)	-
28	Zusammenstellung der Übereinstimmungsnachweise nach Landesbauordnung für Bauprodukte	X	X
X erforderliche Angaben (X) erforderliche Angaben, abhängig von der Pfahlart			

A 9.2.3 Der Abschnitt 9.2.3 wird wie folgt geändert:

Im ersten Satz wird „sollten“ durch „müssen“ ersetzt.

Der dritten Satz wird ersetzt durch:

„Die Messungen sind mit den geforderten Ausführungskriterien zu vergleichen.“

A 9.2.4 9.2.4 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 9.2.8 9.2.8 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 9.2.10 Der Abschnitt 9.2.10 wird wie folgt geändert:

„Sollten“ wird gestrichen und durch „müssen“ ersetzt.

A 9.3.1 Das Wort „~~oder~~“ wird gestrichen und durch „und“ ersetzt.

A 9.3.4 Die Durchführung von Pfahlversuchen zur Ermittlung der Tragfähigkeit (Pfahlprobelastungen) oder zur Qualitätskontrolle (Integritätsprüfung) muss nach DIN EN 1997-1:2009-09, Abschnitt 7 in Verbindung mit DIN 1054:2010-12 erfolgen. 9.3.2 bis 9.3.4 sind nicht anzuwenden.

A ANMERKUNG Zur Durchführung von Pfahlversuchen siehe [1].

A 10.2 10.2 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 10.3 10.3 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 10.4 10.4 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 10.5 10.5 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 10.6 10.6 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

A 10.7 10.7 ist nicht anzuwenden. Siehe A 9.2.2.

4 Hinzufügen des Abschnittes „Literaturhinweise“

Der folgende Abschnitt ist auf einer neuen Seite hinzuzufügen.

Literaturhinweise

- [1] EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT). Verlag Ernst & Sohn