

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 24. März 2005
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-299
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 25-1.34.22-3/04

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-34.22-209

Antragsteller:

HARTUNG-BAU GmbH & Co. KG
Nelkenstraße 12
36041 Fulda

Zulassungsgegenstand:

Vollverdrängerpfähle System Hartung-Bau

Geltungsdauer bis:

31. März 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und zwei Anlagen.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Gegenstand der folgenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind "Vollverdrängerpfähle System Hartung-Bau" der Firma Hartung-Bau GmbH & Co. KG, Fulda, zur Ableitung von Bauwerkslasten in tragfähige Bodenschichten. Sie werden mit einem Drehbohrgerät mit speziellem Bohrwerkzeug hergestellt. Der Beton wird durch die Seele des Bohrgestänges mittels einer Betonpumpe eingebracht.

1.2 Anwendungsbereich

Die Anwendung ist auf einen Baugrund zu beschränken, dessen undrainierte Scherfestigkeit $c_u \geq 15 \text{ kN/m}^2$ beträgt bzw. der nicht als organischer Boden gemäß DIN 18196 (Kurzzeichen HZ, HN, F) eingestuft wurde. Zwischenschichten mit c_u -Werten von 8 bis 15 kN/m^2 bzw. organische Böden gemäß DIN 18196 sind zulässig, soweit sie eine Einzelschichtdicke von 0,5 m nicht überschreiten.

Wenn oberhalb der Pfahlabsetztiefe Schichten nicht verdrängbarer Böden, wie sehr dicht gelagerte sandige, kiesige Böden, harte bindige Böden und verwitterter Fels anstehen, ist die Eignung des Verfahrens im Rahmen der Herstellung von Probesäulen (vgl. Abschnitt 3.2) nachzuweisen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Beton

Es ist ein pumpfähiger Beton der Festigkeitsklassen C12/15 bis C30/37 mit der Konsistenz weich bis sehr weich gemäß DIN 1045-2:2001-07 und DIN EN 206-1:2001-07 zu verwenden. Von dem einzubringenden Beton ist die Betonrezeptur zu dokumentieren sowie das Ausbreitmaß und die Druckfestigkeit zu bestimmen.

2.2 Herstellung (Anlage 1)

2.2.1 Vorbereitung

Das Bohrgerät wird über dem verpflockten Ansatzpunkt ausgerichtet.

2.2.2 Bohrvorgang (Eindrehvorgang)

Der Verdrängerkopf ist in den Untergrund bis in den tragfähigen Boden einzufahren. Dabei sind sowohl der erforderliche Anpressdruck als auch der für den Eindrehvorgang nötige Druck am Kraftdrehkopf kontinuierlich über die Tiefe aufzuzeichnen. Der Kraftdrehkopf befindet sich oberhalb des Bohrgestänges und dient zur Aufbringung des erforderlichen Drehmomentes. Während des Bohrvorganges ist die Betonaustrittsöffnung am unteren Ende des Verdrängerkopfes mit einer Klappe verschlossen. Aufgrund der Konstruktion des Verdrängerkopfes wird der anstehende Boden zunächst seitlich verdrängt und gegebenenfalls verdichtet. Nach dem Durchgang des Verdrängerkopfes erfolgt eine Entspannung der Bohrlochwandung, da das Bohrgestänge einen kleineren Durchmesser als der Verdrängerkopf aufweist.

Der Hydraulikdruck am Kraftdrehkopf als Maß für die aufgebrachten Drehmomente soll beim Eindrehvorgang in Höhe des Pfahlfußes Werte von 240 bar bis 300 bar erreichen. Die erforderlichen Werte sind im Rahmen der Herstellung und Belastung des Probepfahles zu überprüfen. Sollen die Ergebnisse von anderen Probelastungen übertragen werden, so ist neben der Vergleichbarkeit der Baugrundverhältnisse und der Pfahlgeometrie

auch auf die Übertragbarkeit des Drehmomentes in Höhe des Pfahlfußes beim Eindrehvorgang zu achten.

Die Parameter Vorschubdruck, Druck am Kraftdrehkopf und Eindringtiefe sind kontinuierlich über die Zeit zu erfassen. Die Erfassung soll auch bei Stillstand des Kraftdrehkopfes erfolgen. Arbeitsunterbrechungen sind danach feststellbar.

2.2.3 Einbindung in die tragende Schicht

Durch diesen Herstellvorgang kann oft eine kleinere Einbindung in die tragende Schicht als 3 m ausreichend sein (vgl. DIN 1054:1976-11, Abschnitt 5.2.7), da eine Verdichtung des Bodens stattfindet.

2.2.4 Betoniervorgang (Ausdrehvorgang)

Nach Erreichen der Endtiefe ist Beton unter Druck (Betondruck am Pfahlfuß min. 2,5 bar) durch das Seelenrohr und die Austrittsöffnung am unteren Ende des Verdrängerkopfes in den anstehenden Baugrund zu pumpen. Dabei öffnet sich die Klappe zum Verschluss der Austrittsöffnung. Der Beton wird aufgrund der besonderen Schneidgeometrie in radialer Richtung gegen den Boden gepresst. Die Herstellung des Pfahlschafts erfolgt durch drehendes Ziehen des Bohrgestänges. Wegen der gegenläufigen Schraubengänge im oberen Bereich des Verdrängerkopfes muss die Rotationsrichtung beim Ausdrehvorgang nicht geändert werden.

Aufgrund der Konstruktion des Verdrängerkopfes wird der gegebenenfalls zwischenzeitlich entspannte Boden im Bereich der Bohrlochwandung erneut radial verdrängt und verdichtet. Während des Ausdrehvorganges wird kontinuierlich Beton unter Druck aus der Austrittsöffnung am unteren Ende des Verdrängerkopfes gepumpt. Die Einhaltung dieser Forderung ist durch die kontinuierliche Aufzeichnung des Betondrucks über die Tiefe zu kontrollieren.

Eine Unterbrechung des Betoniervorganges ist nur zulässig, wenn der restliche Pfahl vor Beginn des Abbindevorganges fertiggestellt wird und der Verdrängerkopf während der Stillstandszeit nicht angehoben wird.

Auch während des Ausdrehvorganges sind sowohl die erforderliche Zugkraft über den Hydraulikdruck als auch der Druck am Kraftdrehkopf kontinuierlich über die Tiefe aufzuzeichnen.

Der Durchmesser der Pfähle entspricht mit ca. 600 mm dem des Verdrängerkopfes. Der tatsächliche Betonverbrauch beim Herstellen des Pfahls muss größer sein als das rechnerische Volumen des Pfahls. Im Herstellprotokoll ist der Betonverbrauch in Abhängigkeit von der Tiefe zu protokollieren.

Bei Gründungen, die aus vielen Einzelpfählen mit geringem Abstand herzustellen sind, ist darauf zu achten, dass bereits betonierte Pfähle durch die Pfahlherstellung im benachbarten Bereich nicht beeinträchtigt werden. In der Nähe von Bauwerken ist die Herstellung darauf abzustimmen, dass keine schädlichen Bauwerksbewegungen auftreten.

Unmittelbar im Anschluss an den Betoniervorgang kann ein Bewehrungskorb, gegebenenfalls mit Unterstützung durch leichte Vibration, in den Frischbeton eingebracht werden. Durch geeignete Abstandhalter und Ausformungen des unteren Endes des Bewehrungskorbes ist das zentrische Einbringen des Bewehrungskorbes sicherzustellen. Es sind großflächige Abstandhalter zu verwenden, deren Form sicherstellt, dass beim Einführen der Bewehrung kein Nachbruch aus der Bohrlochwandung verursacht wird. Die Mindestbetondeckung muss 75 mm betragen.

Falls die Pfähle unbewehrt hergestellt werden, ist sicherzustellen, dass der Bereich der abgebundenen Pfähle nicht mehr mit schwerem Gerät (Bohrgerät, Planieraupen, etc.) überfahren wird, es sei denn, es wird eine Polsterschicht von mindestens 1 m Mächtigkeit angeordnet.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart "Vollverdrängerpfähle System Hartung-Bau" mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jede Baustelle mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer baustelleneigenen Produktionskontrolle erfolgen. "Vollverdrängerpfähle System Hartung-Bau" nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden ausschließlich vor Ort im anstehenden Baugrund hergestellt.

2.3.2 Baustelleneigene Produktionskontrolle

Auf jeder Baustelle ist eine baustelleneigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter baustelleneigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der baustelleneigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

Tabelle 1: Baustelleneigene Produktionskontrolle

| Gegenstand der Prüfung | Art der Anforderungen | Häufigkeit |
|--|--|-------------------------|
| Geräte | nach Abschnitt 4.2 | jede Baustelle |
| Frischbeton | nach Abschnitt 2.1.1 und nach DIN 1045-3:2001-07 | nach DIN 1045-3:2001-07 |
| Betondruckfestigkeit | nach Abschnitt 2.1.1 und nach DIN 1045-3:2001-07 | nach DIN 1045-3:2001-07 |
| Versenkentiefe des Kraftdrehkopfes | nach Abschnitten 2.2.2 und 2.2.4 | jeder Pfahl |
| Betonverbrauch | nach Abschnitt 2.2.4 | jeder Pfahl |
| Betondruck | nach Abschnitt 2.2.4 | jeder Pfahl |
| Vorschubdruck und Druck am Kraftdrehkopf | nach Abschnitten 2.2.2 und 2.2.4 | jeder Pfahl |

Die Ergebnisse der baustelleneigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die baustelleneigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Pfähle, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu kennzeichnen, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Vollverdrängerpfähle System Hartung-Bau gelten die folgenden Bestimmungen.

3.2 Nachweis der Standsicherheit

Die innere Tragfähigkeit ist nach DIN 1045-1:2001-07 zu bestimmen.

Biegemomente aus ungewollter ausmittiger Belastung von unbewehrten Pfählen sind durch eine entsprechende konstruktive Ausbildung der Gründung zu vermeiden. Im Falle der Unvermeidbarkeit sind die Pfähle zu bewehren.

Die äußere Tragfähigkeit ist von den Bodenschichten abhängig. Sie ist nach DIN 1054:1976-11 bzw. DIN 1054:2005-01 an Probepfählen zu ermitteln (vgl. Tabelle 2). In Fällen, in denen Ergebnisse von Probebelastungen an Pfählen vergleichbarer Abmessungen in vergleichbaren Untergrundverhältnissen vorliegen, kann auf die Durchführung von Probebelastungen verzichtet werden. Durch einen Vergleich von Probebelastungsergebnis und Produktionskontrolle nach Tabelle 1 sind die Herstellkriterien für die Bauwerkspfähle festzulegen.

Beim Vorhandensein ungeschichteter nichtbindiger Böden gemäß DIN 1054:2005-01, Abschnitt 5.2.2, bzw. ungeschichteter bindiger Böden gemäß DIN 1054:2005-01, Abschnitt 5.2.3, ist mindestens ein Pfahl je Baustelle zum Nachweis des erreichten Pfahldurchmessers freizulegen. In allen anderen Fällen sind mindestens zwei Pfähle je Baustelle freizulegen (vgl. Tabelle 2). Diese Pfähle können identisch mit den Pfählen der Pfahlprobebelastung sein. Alternativ zur Freilegung sind zum Nachweis des erreichten Pfahldurchmessers je Probepfahl drei Kernbohrungen über die gesamte Pfahllänge am äußeren Rand des Querschnittes vorzunehmen.

An den freigelegten Probepfählen sind außerdem die Betondruckfestigkeiten gemäß DIN 1045 zu kontrollieren. Hierzu ist von jedem Probepfahl eine Serie von Probekörpern (4 Einzelproben) mittels Kernbohrung zu entnehmen und nach DIN 1048 zu prüfen. Zur Prüfung des unteren Pfahlteils ist die Probenentnahme über die Tiefe zu verteilen.

Falls außer der Druckfestigkeit auch der Elastizitätsmodul des Pfahlbetons als Parameter für den Nachweis der Tragfähigkeit oder der Gebrauchstauglichkeit erforderlich ist, so ist dieser an den aus den Probepfählen entnommenen Probekörpern zu bestimmen. Korrelationen zwischen der Betondruckfestigkeit und dem Elastizitätsmodul dürfen nicht verwendet werden.

Tabelle 2: Prüfungen an Probepfählen

| Gegenstand der Prüfung | Häufigkeit | Art | Anzahl |
|--|--|--|--|
| Ermittlung der äußeren Tragfähigkeit | jede Baustelle; es sei denn, es liegen Ergebnisse bei vergleichbaren Verhältnissen vor | Probebelastung gemäß Empfehlungen für statische und dynamische Pfahlprüfungen der DGGT | gemäß DIN 1054:1976-11 bzw. DIN 1054:2005-01 |
| Kontrolle der Geometrie und der Druckfestigkeit des Pfahls | jede Baustelle | Ausgraben (altern. 3 Kernbohrungen); Druckfestigkeitsprüfungen an 4 Probekörpern | bei ungeschichteten bindigen bzw. ungeschichteten nichtbindigen Böden mind. 1 Pfahl, sonst mind. 2 Pfähle je Baustelle |

In Sonderfällen können bei weichen bindigen Böden durch Aufbringen von hohen seitlichen nicht gegründeten Flächenlasten (z.B. Stapel- oder Schüttilasten neben Hallenfundamenten) oder Belastungen mit ähnlicher Wirkung Seitendrucke auf die Pfähle infolge Bodenverschiebungen auftreten. In diesen Fällen sind nähere Untersuchungen nach den Empfehlungen "Seitendruck auf Pfähle durch Bewegungen von weichen bindigen Böden" ¹ vorzunehmen.

3.3 Maßnahmen gegen chemischen Angriff

Bei chemischem Angriff ist die Betonzusammensetzung gemäß DIN EN 206-1:2001-07 und DIN 1045-2:2001-07 zu wählen.

Bei schwachem und starkem Betonangriff nach DIN 4030 ist durch einen Sachverständigen für Betonkorrosion zu bestätigen, dass das Dauertragverhalten durch zeitabhängige Verminderung der Mantelreibung nicht beeinträchtigt wird.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Ausführende Firma

Die Herstellung der "Vollverdrängerpfähle System Hartung-Bau" nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma Hartung-Bau GmbH & Co. KG erfolgen.

4.2 Geräte

Für die Ausführung gelten folgende Gerätekonfigurationen:

4.2.1 Verdrängerkopf mit Bohrgestänge

Es wird ein Verdrängerkopf mit anschließendem Bohrgestänge kleineren Durchmessers gemäß Anlage 2 eingesetzt. Beim Bohrgestänge handelt es sich um ein Stahlrohr, durch dessen Seele Beton unter Verwendung einer Betonpumpe an die Spitze des Verdrängerkopfes geleitet wird und dort unter Überdruck austritt.

4.2.2 Bohrgerät

Der Verdrängerkopf mit Bohrgestänge ist von einem Bohrgerät im Drehbohrverfahren mit Vorschub- und Rotationskraft in den Baugrund einzubringen. Es dürfen Pfähle bis 18 m Länge hergestellt werden.

Henning

Beglaubigt

¹ GEOTECHNIK, DGE 1/1978, Seiten 100 bis 104