

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 30. Juni 2003
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-317
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 32-1.34.2-5/03

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-34.2-5

Antragsteller:

BAUER SPEZIALTIEFBAU GmbH
Wittelsbacherstraße 5
86529 Schrobenhausen

Zulassungsgegenstand:

Rüttel-Ortbeton-Pfähle (ROB-Pfähle)
Rüttel-Stopfbeton-Pfähle (RSB-Pfähle)

Geltungsdauer bis:

31. Juli 2008

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

* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-34.2-5 vom 16. März 1998.
Der Gegenstand ist erstmals am 19. April 1988 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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 Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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 "Rüttel-Ortbeton-Pfähle (ROB-Pfähle)" und "Rüttel-Stopfbeton-Pfähle (RSB-Pfähle)" der Firma Bauer Spezialtiefbau GmbH, Schrobenhausen, zur Ableitung von Bauwerkslasten in tragfähige Bodenschichten. Sie werden mit einem Tiefenrüttler hergestellt. Bei den ROB-Pfählen wird der Beton durch ein seitlich angebrachtes Rohr mittels einer Betonpumpe eingebracht, bei den RSB-Pfählen wird der Beton in den Materialbehälter gefüllt und mittels einer Druckluftschleuse durch das seitliche Rohr gedrückt.

1.2 Anwendungsbereich

Die Anwendung ist auf nichtbindige und bindige Böden gemäß DIN 1054:2003-01, Abschnitte 5.2.2 u. 5.2.3, beschränkt. Die undrainierte Scherfestigkeit der bindigen Böden muss $c_u \geq 15 \text{ kN/m}^2$ betragen. Zwischenschichten mit c_u -Werten von 8 bis 15 kN/m^2 sind zulässig, soweit sie eine Einzelschichtdicke von 1,0 m nicht überschreiten.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Beton

Beim ROB-Pfahl ist ein pumpfähiger Beton der Festigkeitsklasse $\geq C 20/25$ mit der Konsistenz weich bis sehr weich, beim RSB-Pfahl ein Beton der Festigkeitsklasse $\geq C 8/10$ mit der Konsistenz steif bis plastisch gemäß DIN 1045-2:2001-07 und DIN EN 206-1:2001-07, zu verwenden.

2.1.2 Zugabematerial

Beim RSB-Pfahl wird der Fuß mit rolligem Material hergestellt. Hierfür eignet sich beispielsweise Kies, Split, Schotter o.ä.

2.2 Herstellung (Anlage 3)

2.2.1 Vorbereitung

Die Tragraupe wird über dem verpflockten Pfahlpunkt ausgerichtet.

In den Rüttler ist Beton einzupumpen, bis dieser an der Rüttlerspitze austritt.

Der Rüttler ist in den Untergrund bis in den tragfähigen Boden einzufahren. Die Versenk-tiefe (t) ist mit Hilfe von Markierungen festzustellen.

2.2.2 Herstellung des Pfahlfußbereichs

2.2.2.1 ROB-Pfähle

Der Bereich um den Pfahlfuß wird mit ein bis drei Stopfvorgängen, d.h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Rüttlers, vorbereitet. Rollige Bodenschichten werden hierbei verdichtet. Mit Beginn des Anstopfens des Pfahlfußes ist Beton mit hohem Druck zu pumpen. Bei der Fußherstellung muss der Betondruck an der Betonpumpe mindestens 5 bar betragen oder am Betonierkopf (siehe Anlage 2) muss ein geringer Überdruck anstehen. Beim Anstopfen des Pfahlfußes ist dafür Sorge zu tragen, dass die Betonpumpenleitung ständig unter Druck steht.

2.2.2.2 RSB-Pfähle

Der Bereich um den Pfahlfuß wird durch mehrere Stopfvorgänge, d.h. kurzes Anziehen und Wiederversenken des Rüttlers, verdichtet. Das darf unter Zufuhr von

Zugabematerial erfolgen; diese Art der Bodenverbesserung ist aber nicht zulassungspflichtig.

Danach ist der Rüttler um ca. 0,2 bis 0,5 m zu ziehen und mit dem Einbringen des Betons zu beginnen. Mit Beginn des Anstopfens des Pfahlfußes ist Beton mit hohem Druck zu pumpen. Bei der Fußherstellung muss der Druck in der Druckluftschleuse ca. 2 bar betragen.

2.2.2.3 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).

2.2.3 Herstellung des Pfahlschaftes

2.2.3.1 ROB-Pfähle

Nach Herstellung des Fußbereiches ist der Schaft durch kontinuierliches Ziehen des Rüttlers und Weiterpumpen von Beton auszuführen. Dabei muss das untere Ende der Betonleitung stets von Beton bedeckt sein. Die Einhaltung dieser Forderung ist durch den Betondruck und die Leistungsaufnahme des Rüttlers zu kontrollieren. Sofern in hinreichend festen Bodenschichten eine zusätzliche Mantelreibungsübertragung ermöglicht werden soll, darf auch im Bereich des Schaftes gestopft (siehe Abschnitt 2.2.2) werden.

2.2.3.2 RSB-Pfähle

Nach Herstellung des Fußbereiches erfolgt das Herstellen des Schaftes durch abwechselndes Ziehen und Wiederversenken des Rüttlers, bis die Aufnahmefähigkeit des Bodens erschöpft ist oder in weichen Bodenschichten die Sollabmessungen überschritten werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass sich stets soviel Beton im Materialbehälter befindet, dass sich der beim Ziehen des Rüttlers freigegebene Raum unverzüglich mit Beton füllt. Die Förderung des Betons muss mittels Luftdruck (ca. 2 bar) unterstützt werden. In hinreichend festen Bodenschichten wird aufgrund der o.g. Vorgehensweise ermöglicht, zusätzliche Mantelreibung zu übertragen.

2.2.3.3 Beide Verfahren

Beim Wiederversenken erfolgt eine Belastung des Säulenmaterials durch den aktivierbaren Teil der Tragraupe (siehe Abschnitt 4.2.2).

Der mittlere Durchmesser des Pfahles muss mindestens 40 cm entsprechen. Der tatsächliche Betonverbrauch beim Herstellen des Schaftes muss größer sein als das rechnerische Volumen des Pfahls. Dieser Betonverbrauch darf als Mittelwert aus mehreren betonierten Pfählen bestimmt werden.

Bei Gründungen, die aus vielen Einzelpfählen mit geringem Abstand herzustellen sind, ist darauf zu achten, dass das Abbinden des Betons bereits betonierter Pfähle durch die Pfahlherstellung im benachbarten Bereich nicht beeinträchtigt wird.

Der Arbeitsdruck im Hydrauliksystem soll bei der Herstellung des Pfahlfußes zwischen 200 und 300 bar betragen.

Der Hydraulikdruck ist bei mindestens 25 % der Pfähle mittels Druck-Tiefenschreiber aufzuzeichnen. Der Papiervorschub soll auch bei Stillstand des Rüttlers erfolgen. Arbeitsunterbrechungen sind danach feststellbar. Auf das Druckmaximum bei der Fußherstellung ist zu achten. Rückgänge des Öldrucks beim Ziehen des Rüttlers sind zulässig.

Eine Unterbrechung der Pfahlherstellung ist zulässig, wenn der restliche Pfahl vor Beginn des Abbindevorganges fertiggestellt wird und der Rüttler mindestens 1 m bei ROB und 0,5 m bei RSB in den Beton des bereits hergestellten Teiles wieder eintaucht.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart "ROB-Pfähle" bzw. "RSB-Pfähle" mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jede Baustelle mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer bau-

stelleneigenen Produktionskontrolle erfolgen. "ROB-Pfähle" bzw. "RSB-Pfähle" 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

Gegenstand der Prüfung	Art der Anforderungen	Häufigkeit
Geräte	Abschnitt 4.2	jede Baustelle
Frischbeton	nach Abschnitt 2.1 und nach DIN 1045-3:2001-07	nach DIN 1045-3:2001-07
Betondruckfestigkeit	nach Abschnitt 2.1 und nach DIN 1045-3:2001-07	nach DIN 1045-3:2001-07
Versenkentiefe des Rüttlers	nach Abschnitt 2.2	jeder Pfahl
Betonverbrauch	nach Abschnitt 2.2.3.3	jeder Pfahl
Betondruck	nach Abschnitt 2.2.2 und Abschnitt 2.2.3	25 % der Pfähle
Öldruck im Hydrauliksystem	nach Abschnitt 2.2.3.3	25 % der Pfähle

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 Rüttel-Ortbeton-Pfähle (ROB-Pfähle) und Rüttel-Stopfbeton-Pfähle (RSB-Pfähle) gelten die folgenden Bestimmungen.

3.2 Nachweis der Standsicherheit

Die innere Tragfähigkeit ist nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 17, zu bestimmen.

Biegemomente aus ungewollter ausmittiger Belastung sind durch eine entsprechende konstruktive Ausbildung der Gründung zu vermeiden. Im Falle der Unvermeidbarkeit sind die Pfähle nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 17.9, nachzuweisen.

Die äußere Tragfähigkeit ist von den Bodenschichten abhängig. Sie ist nach DIN 1054 zu ermitteln.

In Sonderfällen können bei weichen bindigen Böden durch Aufbringen von hohen seitlichen nicht gegründeten Flächenlasten (z.B. Stapel- oder Schüttlasten 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 abweichend von Abschnitt 2.1.1 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung 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 Rüttel-Ortbeton-Pfähle (ROB-Pfähle) und der Rüttel-Stopfbeton-Pfähle (RSB-Pfähle) nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma BAUER SPEZIALTIEFBAU GmbH erfolgen.

4.2 Geräte

Für die Ausführung gelten folgende Gerätekonfigurationen:

4.2.1 Rüttler

Es ist ein Tiefenrüttler einzusetzen, dessen Grundkonstruktion im "Merkblatt für die Untergrundverbesserung durch Tiefenrüttler"², Ausgabe 1979, unter Abschnitt 2.1 beschrieben ist. Zusätzlich hat der eingesetzte Rüttler ein seitlich angebrachtes Rohr. Durch dieses ist der Beton beim ROB-Pfahl unter Verwendung einer Betonpumpe, beim RSB-Pfahl über eine Druckluftschleuse an die Rüttlerspitze zu leiten und muss dort unter Überdruck austreten.

4.2.2 Tragraupe

Der Rüttler ist von einer Tragraupe (Gesamtgewicht ca. 30 - 45 t) mit Aktiviermöglichkeit (über Seilzüge) zu halten und zu führen, durch die ein Teil des Eigengewichtes der Tragraupe, insbesondere in der letzten Phase des Absenkens des Rüttlers, zusätzlich zu dessen Eigengewicht herangezogen wird.

¹ GEOTECHNIK, DGEG 1/1978, Seite 100 bis 104.

² Zu beziehen bei der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen, Maastrichter Straße 45, 50672 Köln.

Henning

Beglaubigt