

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfam

Mitglied der Europäischen Organisation für
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 4. November 2008 Geschäftszeichen: II 20-1.34.14-3/08

Zulassungsnummer:

Z-32.1-2

Geltungsdauer bis:

3. November 2013

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH
Dywidagstrasse 1, 85609 Aschheim

Zulassungsgegenstand:

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Verpresspfähle mit kleinem Durchmesser) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S-GEWI bzw. BSt 500 S, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und elf Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-32.1-2 vom 17. Oktober 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 28. August 1992 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 Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender 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

Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind die DYWIDAG GEWI-Pfähle mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S-GEWI bzw. BSt 500 S, mit Nenndurchmessern von 20 mm, 25 mm, 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm.

Hierbei handelt es sich um Verpresspfähle (Verbundpfähle), für die die Festlegungen der DIN 4128¹ gelten, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

Die Verpresspfähle dürfen als Zug- oder Druckpfähle für dauernden und für vorübergehenden Einsatz (≤ 2 Jahre) in Gebrauch genommen werden.

Die Pfähle sollen planmäßig nur durch axiale Belastungen beansprucht werden.

Ein Sachverständiger für Geotechnik ist einzuschalten, wenn der Boden Bestandteile enthält, die bei einem eventuellen Eindringen in den Verpresskörper den Korrosionsschutz beeinträchtigen können (z. B. Stoffe organischen Ursprungs).

Die Pfähle dürfen nicht eingebaut werden, wenn der Baugrund Grundwasser oder Sickerwasser aus Halden und/oder Aufschüttungen enthält, das eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion von Stahl nach DIN 50929-3², Tabelle 7 mit $W_0 < -8$ erwarten lässt, es sei denn, das Stahltragglied wird auf ganzer Länge durch ein geripptes Kunststoffrohr geschützt.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Die Pfähle sind entsprechend den Anlagen 1, 2 oder 8 aus einem durchgehenden Stahltragglied, das aus 1 bis 3 Stäben (s. Abschnitt 2.1.2) besteht, herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben.

2.1.2 Stahltragglied

2.1.2.1 Stahlgüte und Abmessungen

Es darf nur allgemein bauaufsichtlich zugelassener Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S-GEWI bzw. BSt 500 S, Nenndurchmesser 20 mm, 25 mm, 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm, verwendet werden (allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen Nr. Z-1.1-58, Nr. Z-1.1-59, Nr. Z-1.1-106 und Nr. Z-1.1-167).

2.1.2.2 Einstabpfähle

Bei den Einstabpfählen besteht das Stahltragglied aus einem Betonstabstahl mit Gewinderippen, \emptyset 20 mm, \emptyset 25 mm, \emptyset 28 mm, \emptyset 32 mm, \emptyset 40 mm, \emptyset 50 mm (s. Anlagen 1 oder 2).

Die Einstabpfähle können mit einem mit Zementmörtel verpressten Kunststoffripprohr versehen werden (s. Abschnitt 2.1.3).

2.1.2.3 Mehrstabpfähle

Das Tragglied der Mehrstabpfähle (s. Anlage 9) kann aus den folgenden Kombinationen der Betonstabstähle mit Gewinderippen zusammengesetzt sein:

– 2 \emptyset 40 mm

¹ DIN 4128:1983-04

Verpresspfähle (Ortbeton- und Verbundpfähle) mit kleinem Durchmesser; Herstellung, Bemessung und zulässige Belastung

² DIN 50929-3:1985-09

Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern



- 2 Ø 50 mm
- 3 Ø 32 mm
- 3 Ø 40 mm
- 3 Ø 50 mm
- 1 Ø 40 mm, 1 Ø 50 mm
- 2 Ø 40 mm, 1 Ø 50 mm
- 1 Ø 40 mm, 2 Ø 50 mm

2.1.2.4 Stoßausbildung

Die Betonstabstähle mit Gewinderippen dürfen durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstähle mit Gewinderippen BSt 500 S-GEWI, für Ø 20 mm bis Ø 32 mm Nr. Z-1.5-76, für Ø 40 mm und Ø 50 mm Nr. Z-1.5-149, gestoßen werden (s. Anlagen 1 bis 5).

Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern.

Wird die Muffe bei Druckpfählen nicht durch Kontermuttern gesichert, so ist sie entweder mit dem Tragglied zu verkleben oder durch Stifte gegen Herausdrehen zu sichern.

Auf die Kontermuttern kann bei vorwiegend ruhender Belastung verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 3, 4 oder 5 ein Schrumpfschlauch angeordnet wird.

Bei Traggliedern, die in Kunststoffripprohren eingebettet sind (s. Abschnitt 2.1.3), ist die Koppelstelle durch einen Schrumpfschlauch entsprechend Anlage 3, 4 oder 5 zu schützen. Der Hohlraum zwischen Mörtelsäule und Muffenstoß ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schrumpfschlaches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672³ vollständig auszufüllen. Das Petrolatum ist durch Erwärmung anzuschmelzen. Die Schrumpfschläuche müssen im geschrumpften Zustand eine Mindestwanddicke von 1,5 mm aufweisen. Die Schrumpfschläuche sind durch Heißluft, Infrarotbestrahlung oder die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen. Der Abstand der Stoßstellen in Längsrichtung eines Betonstabstahls mit Gewinderippen muss ≥ 1 m betragen. Der lichte Abstand der Muffen in einem Mehrstabpfahl muss mindestens 50 mm sein.

Unabhängig von den obigen Festlegungen in diesem Abschnitt ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei nicht vorwiegend ruhender Belastung entsprechend DIN 1055-100⁴ stets eine Konterung mit Muttern erforderlich (s. Anlage 3 oder 5).

2.1.2.5 Pfahlanschluss im Fundamentkörper

Stahltragglieder, die aus einem Betonstabstahl mit Gewinderippen bestehen, können entweder durch GEWI-Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S-GEWI (Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-149) bzw. für Ø 32 mm bis 50 mm durch die gekonterte Plattenverankerung nach Anlage 11 oder durch Verbund entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen (Nr. Z-1.1-58, Nr. Z-1.1-59, Nr. Z-1.1-106 und Nr. Z-1.1-167) verankert werden.

Besteht das Stahltragglied aus 2 oder 3 Betonstabstählen mit Gewinderippen, muss die Krafteinleitung vom Stahltragglied in den Fundamentkörpern durch GEWI-Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-149 erfolgen (s. Anlagen 8 und 9).

Die Zusatzbewehrung im Pfahlkopf und ggf. die Hautbewehrung sind gemäß den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen anzuordnen.

³ DIN 30672:2000-12

Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C ohne kathodischen Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien

⁴ DIN 1055-100:2001-03

Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung - Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln

2.1.3 Kunststoffripprohr

Das Tragglied kann bei Einstabpfählen nach Abschnitt 2.1.2.2 auf ganzer Länge in einem mit Zementmörtel verpressten Kunststoffripprohr eingebettet werden (s. Anlage 2). In diesem Fall ist das Tragglied mit einem Hüllrohr, das entweder aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1⁵, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1⁶ - PE, E, 45 -T022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1⁷ - PP - B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1⁷ - PP - H, E, 06-35-012/022 bestehen muss, zu überziehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Das Hüllrohr muss eine gleichmäßige Wanddicke ≥ 1 mm haben; es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist.

Die einzelnen Schüsse der PVC-U-Hüllrohre sind erforderlichenfalls miteinander zu verschrauben und mit einem PVC-Kleber zu verkleben. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

Am erdseitigen Ende ist eine Kappe aus PE mit dem Hüllrohr durch Nocken zu verbinden und zu verkleben. Am luftseitigen Ende des Ripprohres ist die Entlüftungskappe mit dem Ripprohr zu verkleben.

2.2 Herstellung, Lagerung, Transport und Kennzeichnung

2.2.1 Korrosionsschutz und Herstellung der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Pfahlkonstruktion

Die nach Abschnitt 4.2.4 erforderliche Zementsteinüberdeckung des Stahltraggliedes ist durch die dort geforderten Maßnahmen sicherzustellen.

Wird das Stahltragglied bei Einstabpfählen auf ganzer Länge mit einem Kunststoffripprohr nach Abschnitt 2.1.3 überzogen, ist der Ringraum zwischen Tragglied und Ripprohr bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Zementmörtel nach DIN EN 447⁸ zu verpressen. Zusätzlich sind DIN EN 445⁹ und DIN EN 446¹⁰ zu beachten. Zur Sicherstellung der vollständigen Verfüllung ist die Entlüftungskappe mit einem 0,5 m langen Füllschlauch oder einem Absetztrichter zu verbinden. Zur Einhaltung des Abstands ≥ 5 mm zwischen Tragglied und Ripprohr ist das Tragglied alle 1 m mit Kunststoffabstandhaltern zu versehen oder eine Polyethylen-Wendel $\varnothing 6$ mm, Steigung 0,5 m, anzuordnen. Vorstehende Arbeiten sind in einem Werk auszuführen.

2.2.2 Lagerung und Transport

Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes hängt von der Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ab. Deshalb ist bei der Lagerung, dem Transport und dem Einbau der fertig montierten Pfahlkonstruktion dafür zu sorgen, dass die Korrosionsschutzkomponenten, insbesondere das Kunststoffripprohr, nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden.

5	DIN EN ISO 1163-1:1999-10	Kunststoffe - Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1163-1:1995) - Deutsche Fassung EN ISO 1163-1:1999
6	DIN EN ISO 1872-1:1999-10	Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993) - Deutsche Fassung EN ISO 1872-1:1999
7	DIN EN ISO 1873-1:1995-12	Kunststoffe - Polypropylen (PP) Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1873-1:1995) - Deutsche Fassung EN ISO 1873-1:1995
8	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
9	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
10	DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren - Deutsche Fassung EN 446:1996



2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der vorgefertigten Pfahlkonstruktion muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Aus dem Lieferschein muss u. a. hervorgehen, für welche Pfähle die vorgefertigten Pfahlkonstruktionen bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen nur Teile für einen zu benennenden Verpresspfahltyp geliefert werden.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Pfahlkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Pfahlkonstruktion mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Pfahlkomponenten und der vorgefertigten Pfahlkonstruktion eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener 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.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens die folgenden 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 werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. 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. Bauprodukte, 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.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

2.3.2.1 Betonstabstähle mit Gewinderippen, Verankerungsteile und Teile für Muffenstöße

Es dürfen nur Betonstabstähle mit Gewinderippen, Verankerungsteile und Teile für Muffenstöße (s. Angaben im Abschnitt 2.1.2) verwendet werden, für die entsprechend den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.1-58, Nr. Z-1.1-59, Nr. Z-1.1-106, Nr. Z-1.1-167, Nr. Z-1.5-76 oder Nr. Z-1.5-149 ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

Die dort getroffenen Festlegungen zur Eingangskontrolle sind zu beachten.

2.3.2.2 Kunststoffripprohre

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204¹¹ zu bestätigen. Je Los (100 Rohre) ist ein Kunststoffripprohr zu entnehmen, an diesem sind die Wanddicken jeweils an einer Innen- und Außenrippe und an der Flanke der Rohre zu messen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.6 zu treffen.

2.3.2.3 Entlüftungskappen und Injizierkappen

Die Materialeigenschaften und Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen. Die Werte sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204¹¹ zu bestätigen.

2.3.2.4 Schrumpfschläuche

Die Materialeigenschaften der Schrumpfschläuche und des Klebers sind mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204¹¹ zu bestätigen. Je Los (100 Stück) sind am Ausgangsmaterial die Wanddicken an 3 Stellen zu messen und der Kleberauftrag zu bestimmen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.6 zu treffen.

2.3.2.5 Werkmäßig aufgebracht Korrosionsschutz

Die im Werk nach Abschnitt 2.2.1 zu ergreifenden Korrosionsschutzmaßnahmen sind an jedem Pfahl durch Augenschein zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

Für den Zementmörtel sind Prüfungen entsprechend DIN EN 447⁸ durchzuführen. Zusätzlich sind DIN EN 445⁹ und DIN EN 446¹⁰ zu beachten.

2.3.2.6 Prüfplan

Sofern jeder einzelne Messwert gleich oder größer dem geforderten Mindestwert ist, so ist das Los anzunehmen. Anderenfalls können weitere Proben entnommen werden. An diesen Proben sind dieselben Messungen wie an der ersten Probe durchzuführen. Die Messergebnisse sind mit den vorangegangenen Messungen zusammenzufassen. Aus allen Werten sind der Mittelwert \bar{x} und die Standardabweichung s zu bilden. Ist nunmehr die daraus zu bildende Prüfgröße (Zahlenwert)

$z = \bar{x} - 1,64 s$ gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen. Es sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren. Die Probenahme und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der DYWIDAG GEWI-Pfähle gilt DIN 1054¹², soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Für die Pfahlprobelastungen gilt DIN 1054¹², Abschnitt 8.4.2. Die Mindestanzahl der durchzuführenden Pfahlprobelastungen ergibt sich aus DIN 1054¹², Abschnitt 8.4.2 (10).

Bei dynamischer (nicht vorwiegend ruhender) Belastung entsprechend DIN 1055-100⁴ ist nachzuweisen, dass die Ermüdungsfestigkeit des Stahltraggliebes bzw. der Muffenstöße und Verankerungen nicht überschritten wird.

Für den Betonstabstahl mit Gewinderippen bzw. für die geschraubten Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen sind die Ermüdungsfestigkeiten den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu entnehmen.

Als Teilsicherheitsbeiwert γ_R für die Materialfestigkeit des Stahltraggliebes ist für die Lastfälle LF 1 bis LF 3 $\gamma_R = 1,15$ zu verwenden.

3.2 Nachweis für zugbeanspruchte Pfähle

3.2.1 Für Pfähle mit vorübergehendem Einsatz (Einsatzdauer < 2 Jahre) und für Pfähle, die entsprechend Anlage 2 mit Kunststoffripprohren versehen sind, ist der Nachweis zu führen, dass der Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft N_{Ed} den Bemessungswert der Normalkrafttragfähigkeit des Stahltraggliebes nicht überschreitet.

$$N_{Ed} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_R$$

mit

N_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft

$N_{pl,Rd}$ Bemessungswert der Normalkrafttragfähigkeit des Stahltraggliebes

A Querschnittsfläche des Stahltraggliebes

f_y Streckgrenze des Stahls

Die Spannung mit der Größe f_y / γ_R darf auch am gezogenen Rand bei nicht planmäßiger Biegebeanspruchung unter Ansatz der Bemessungswerte der Einwirkungen nicht überschritten werden.

3.2.2 Für Pfähle, die nach den Anlagen 1 und 8 mit dem Standard-Korrosionsschutz versehen und für einen dauernden Einsatz (länger als 2 Jahre) vorgesehen sind, ist der Nachweis zu führen, dass die Zugspannungen bzw. Randspannungen bei nicht planmäßiger Biegebeanspruchung im Stahl unter Ansatz der Bemessungswerte der Einwirkungen die nachfolgend genannten Grenzwerte einhalten:

- Lastfall LF 1 $\leq 230 \text{ N/mm}^2$
- Lastfälle LF 2 und LF 3 $\leq f_y / \gamma_R$



¹²

DIN 1054:2005-01
DIN 1054 Ber. 1:2005-04
DIN 1054 Ber. 2:2007-04
DIN 1054 Ber. 3:2008-01

Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
Berichtigungen zu DIN 1054:2005:01
Berichtigungen zu DIN 1054:2005:01
Berichtigungen zu DIN 1054:2005:01

3.3 Nachweis für druckbeanspruchte Pfähle

Es ist der Nachweis zu führen, dass unter Ansatz der Bemessungswerte der Einwirkungen die Randspannungen im Stabstahl mit Gewinderippen (ohne Ansatz des Zementmörtels) den Wert f_y / γ_R nicht überschreiten.

Es ist ein Nachweis der Knicksicherheit zu führen, wenn ein Verpresspfahl teilweise frei oder in einem Boden mit einer undrännierten Scherfestigkeit von $c_u < 30 \text{ kN/m}^2$ steht.

Bei der Ermittlung der wirksamen Biegesteifigkeit darf der Zementmörtel nur in ummantelten Bereichen angesetzt werden, wobei ein mögliches Aufreißen des Zementsteins bis zur Querschnittsmittte zu berücksichtigen ist.

Eine seitliche Stützung des Bodens darf bei einer undrännierten Scherfestigkeit von $c_u \geq 10 \text{ kN/m}^2$ mit einer elastischen Linienbettung von $k_l = 60 \cdot c_u$ und einer maximalen Kontaktspannung zwischen Zementstein und Boden von $\sigma_{gr} = 6 \cdot c_u$ zum Ansatz gebracht werden. In diesem Fall ist eine Vorverformung mit einem Krümmungsradius von 200 m zu berücksichtigen.

Bei frei stehenden Pfählen und bei einer undrännierten Scherfestigkeit von $c_u < 10 \text{ kN/m}^2$ ist der Nachweis der Knicksicherheit ohne Ansatz einer seitlichen Stützung durch den Boden unter Berücksichtigung der Verformungen (Theorie 2. Ordnung) entsprechend DIN 18800-2¹³ zu führen.

3.4 Nachweis der Übertragungslängen (Krafteintragungslängen)

Es ist sicherzustellen, dass die Krafteintragungslängen in den Boden größer sind als die erforderlichen Übertragungslängen vom Stahltragglied in den Zementstein.

Der Nachweis der Übertragungslängen ist gemäß DIN 1045-1¹⁴ zu führen.

Dabei ist die Verbundspannung f_{bd} entsprechend DIN 1045-1¹⁴, Tabelle 25, Zeile 1 anzusetzen. Für den Betonstabstahl BSt 500 S-GEWI bzw. BSt 500 S Ø 40 mm und Ø 50 mm ist DIN 1045-1¹⁴, Abschnitt 12.5 (4) zu beachten.

Bei Mehrstabpfählen richtet sich der Faktor α nach dem größten Stab im Tragglied.

Ein besonderer Nachweis der Querkzugspannungen im Verpresskörper kann beim Nachweis der Krafteintragungslängen entfallen.

3.5 Nachweis der Verankerung im Fundamentkörper

3.5.1 Allgemeines

Die Weiterleitung der Kräfte im Fundamentkörper (z. B. Spaltzugkräfte) ist in jedem Einzelfall nach den geltenden technischen Baubestimmungen (z. B. DIN 1045-1¹⁴) nachzuweisen.

3.5.2 Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen

Für die GEWI-Verankerungen (s. Anlagen 1 und 2) sind die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Muffenverbindungen und Verankerungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen BSt 500 S-GEWI, Ø 20 mm bis Ø 50 mm (s. auch Abschnitt 2.1.2.3 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung), einzuhalten.



13	DIN 18800-2:1990-11 DIN 18800-2/A1:1996-02	Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerken Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerken, Änderung A1
14	DIN 1045-1:2001-07 DIN 1045-1 Ber. 2:2005-06	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 1: Bemessung und Konstruktion Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Berichtigungen zu DIN 1045-1:2001-07

3.5.3 Verbund

3.5.3.1 Allgemeines

Die Verankerungslänge darf nicht dort angesetzt werden, wo das Verbundverhalten durch parallel zum Tragglied entstehende Risse beeinträchtigt werden kann.

Bei Pfählen, die in vorhandene Fundamente einbinden, ist darüber hinaus in jedem Einzelfall der Nachweis zu führen, dass auch die Lasten in der Fuge Zementmörtel/durchörtertes Fundament und im durchörterten Fundament selbst mit ausreichender Sicherheit übertragen werden können.

3.5.3.2 Nachweis der Verankerungslänge

Die Verankerungslängen des Tragglieds im Pfahlkopf (s. Anlage 7) sind wie die Übertragungslängen zu ermitteln.

Für Betonstabstahl mit Gewinderippen (BSt 500 S-GEWI bzw. BSt 500 S), Ø 20 mm bis Ø 50 mm, sind jeweils die Bestimmungen der zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (Nr. Z-1.1-58, Nr. Z-1.1-59, Nr. Z-1.1-106 und Nr. Z-1.1-167) einzuhalten.

3.6 Gesamtbauwerk

Bei der Bemessung des Gesamtbauwerks ist erforderlichenfalls der Schlupf (s. Angaben auf Anlage 3) zu berücksichtigen, der bei zugbeanspruchten Muffenstößen ohne Verwendung von Kontermuttern auftritt.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Herstellung des Hohlraums

Zur Herstellung des Hohlraums für den Verpresspfahl sind unverrohrte und teilweise verrohrte Bohrungen zulässig, wenn nachgewiesen ist, dass das verwendete Bohrgestänge ausreichend starr ist, eine gerade Bohrung zu gewährleisten sowie dass die Bohrlochwandung standsicher ist und dass das Bohrloch einwandfrei gesäubert werden kann.

4.2 Pfahlschaft

4.2.1 Allgemeines

Der Pfahlschaft ist durch Einpressen eines Zementmörtels nach DIN 4125¹⁵, Abschnitt 7.3, oder DIN 4128¹, Abschnitt 7.2, herzustellen. Für den Nachweis der Druckfestigkeit sind abweichend von DIN EN 445⁹ zwei Serien von 3 Proben je 7 Arbeitstage, an denen Pfähle betoniert werden bzw. je Baustelle herzustellen.



¹⁵ DIN 4125:1990-11

Verpressanker; Kurzzeitanker und Daueranker; Bemessung, Ausführung und Prüfung

4.2.2 Zementmörtel

Die Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10¹⁶ und Zemente nach DIN EN 197-1¹⁷ – unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklasse gemäß DIN EN 206-1¹⁸ in Verbindung mit DIN 1045-2¹⁹ (Tabellen 1, F.3.1 bis F.3.2) –, Wasser nach DIN EN 1008²⁰ sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2²¹ in Verbindung mit DIN V 18998²² unter Berücksichtigung von DIN V 20000-100²³ oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und Gesteinskörnungen für Beton (Betonzuschläge) nach DIN EN 12620²⁴ unter Berücksichtigung von DIN V 20000-103²⁵. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten.

Der Zementmörtel ist im Kontraktorverfahren einzubringen. Die Austrittsöffnung der Verfülleinrichtung muss im Allgemeinen mindestens 2 m in das Verfüllgut hineinreichen. Das Stahltragglied kann vor oder nach dem Auffüllen des Bohrlochs mit Zementmörtel eingebracht werden. Ein Verpressdruck ist über eine am oberen Ende der Verrohrung aufgebrachte Abschlusskappe mit einer Mörtel- oder Injektionspumpe aufzubringen. Bei Nachverpressungen kann auf eine Erstverpressung verzichtet werden.



16	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
	DIN 1164-10 Ber1:2005-01	Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08
17	DIN EN 197-1:2004-08	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000 + A1:2004
	DIN EN 197-1 Ber. 1:2004-11	Berichtigungen zu DIN EN 197-1:2004-08
18	DIN EN 206-1:2001-07	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
	DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004
	DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
19	DIN 1045-2:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
	DIN 1045-2/A1:2005-01	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1; Änderung A1
20	DIN EN 1008:2002-10	Zugabewasser für Beton - Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton; Deutsche Fassung EN 1008:2002
21	DIN EN 934-2:2002-02	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung
	DIN EN 934-2/A1:2005-06	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2001/A1:2004
	DIN EN 934-2/A2:2006-03	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2001/A2:2005
22	DIN V 18998:2002-11	Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Zusatzmitteln nach Normen der Reihe DIN EN 934
	DIN V 18998/A1:2003-05	Beurteilung des Korrosionsverhaltens von Zusatzmitteln nach Normen der Reihe DIN EN 934; Änderung A1
23	DIN V 20000-100:2002-11	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 100: Betonzusatzmittel nach DIN EN 934-2:2002-02
24	DIN EN 12620:2003-04	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002
	DIN EN 12620 Ber. 1:2004-12	Berichtigungen zu DIN EN 12620:2003-04
25	DIN V 20000-103:2004-04	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 103: Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620:2003-04

4.2.3 Nachverpressung über Verpresslanzen oder Verpressventile

4.2.3.1 Nachverpressungen über Verpresslanzen

Die mit Ventilen versehenen Lanzen sind mit dem Stahltragglied fest zu verbinden; sie sind symmetrisch um das Stahltragglied anzuordnen.

Die Verpressventile sind je nach Baugrundverhältnissen anzuordnen.

4.2.3.2 Anordnung von Verpressventilen

Die Verpressventile und Verpressleitungen sind mit dem Stahltragglied fest zu verbinden (s. Anlagen 1 oder 2). Die Angaben in DIN 4128¹, Abschnitt 7.3, sind außerdem zu beachten.

Die Verpressventile sind je nach Baugrundverhältnissen anzuordnen.

4.2.4 Zentrierung und Überdeckung des Stahltraggliedes

Das Stahltragglied ist innerhalb des Bohrlochs so zu zentrieren, dass an allen Stellen, auch über den Muffen, eine ausreichende Zementsteinüberdeckung vorhanden ist.

Das Maß der Überdeckung richtet sich nach der vorhandenen Aggressivität des Bodens, Grundwassers bzw. Kluftwassers, folgende Mindestwerte (Tabelle 1) sind einzuhalten.

Tabelle 1: Mindestmaße der Zementsteinüberdeckung des Stahltraggliedes

Betonangriff nach DIN 4030-1 ²⁶	Zementsteinüberdeckung c	Bemerkung
nicht angreifend	≥ 20 mm	--
nicht angreifend; jedoch mit Sulfatgehalt XA1	≥ 20 mm	Es ist HS-Zement CEM III/B nach DIN 1164-10 ¹⁶ zu verwenden
XA1	≥ 20 mm	Sachverständigen ¹ einschalten
XA2	≥ 30 mm	Sachverständigen ¹ einschalten

¹ 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.

Pfähle mit Kunststoffripprohren nach Anlage 2 müssen über den Ripprohren eine Zementsteinüberdeckung von mindestens 10 mm aufweisen.

Werden die Pfähle zur Abtragung von Lasten nur vorübergehend (Einsatzdauer < 2 Jahre) herangezogen, genügen Zementsteinüberdeckungen von 10 mm.

Die Zementsteinüberdeckungen können durch Federkorbabstandhalter (s. Anlagen 1, 2 bzw. 10 "Federkorbdistanzhalter") oder Segmentdistanzhalter (s. Anlagen 1, 2 bzw. 10), auch in Kombination mit Verpresslanzen, durch die Verrohrung allein bzw. in Kombination mit den genannten Abstandhaltern gewährleistet werden. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und der Neigung der Pfähle abhängig (s. auch Tabelle 2).



Tabelle 2: Neigung der Pfähle und Abstand der Abstandhalter

Abstandhalter	Stahltragglied	Neigung der Pfähle	Abstand der Abstandhalter ¹	Bemerkungen
Zentrier- verpress- ventil ²	1 Ø 32 mm 1 Ø 40 mm	0° (vertikal) - 15°	≤ 3,0 m	Ventile um 120° ver- schwenken
		16° - 80°	≤ 2,0 m	Ventile auf Unterseite (Kontrolle durch Mar- kierung am luftseitigen Ende des Tragglieds)
Feder- korb- oder Seg- ment- distanz- halter ³	1 Ø 20 mm 1 Ø 25 mm 1 Ø 28 mm 1 Ø 32 mm 1 Ø 40 mm 1 Ø 50 mm	0° (vertikal) - 15°	≤ 3,0 m	Außendurchmesser D der Federkörbe, vgl. Anlage 1
		16° - 45°	≤ 2,6 m	
		46° - 80°	≤ 2,2 m	
	Stahl-Kombina- tionen nach Ab- schnitt 2.1.2.3	s. Anlage 10		Segmente mit Steghöhe = geforderte Über- deckung
¹ jeweils mindestens 3 Abstandhalter ² nur bei nicht gestoßenen Traggliedern ³ Wenn die Wanddicke des Anfängerrohrs der Verrohrung größer oder gleich der Zementsteinüberdeckung c ist, kann in nichtbindigen Böden gemäß DIN 1054 ¹² auf Abstandhalter verzichtet werden.				

4.2.5 Pfahlhals

Der Pfahlhals ist immer verrohrt herzustellen.

4.2.5.1 Einstabpfähle

Im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ist ein konstruktiver Schutz des Pfahlhalses durch Anordnung eines gerippten PE- oder PVC-Rohres (s. Anlage 1) sicherzustellen. Das mindestens 1 mm dicke gerippte Rohr muss gegenüber dem Tragglied einen Abstand von ≥ 5 mm aufweisen und mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein. Dies gilt auch für Pfähle mit Kunststoffripprohren (s. Abschnitt 2.1.3 bzw. Anlage 2).

Werden die Pfähle zur Abtragung von Lasten nur vorübergehend (Einsatzdauer < 2 Jahre) herangezogen (z. B. bei Unterfangungen), kann auf das gerippte Kunststoffrohr verzichtet werden.

Alternativ zu dem Ripprohr kann im Pfahlhals auch eine das Stahltragglied ringförmig umschließende Zusatzbewehrung aus geschweißten Betonstahlmatten N 94 (oder ein im Querschnitt und Abstand der Drähte identischer Bewehrungskorb) angeordnet werden. Die Längsdrähte müssen außen liegen; die Übergreifungslänge in Richtung des Stabumfangs muss $\geq 180^\circ$ betragen.

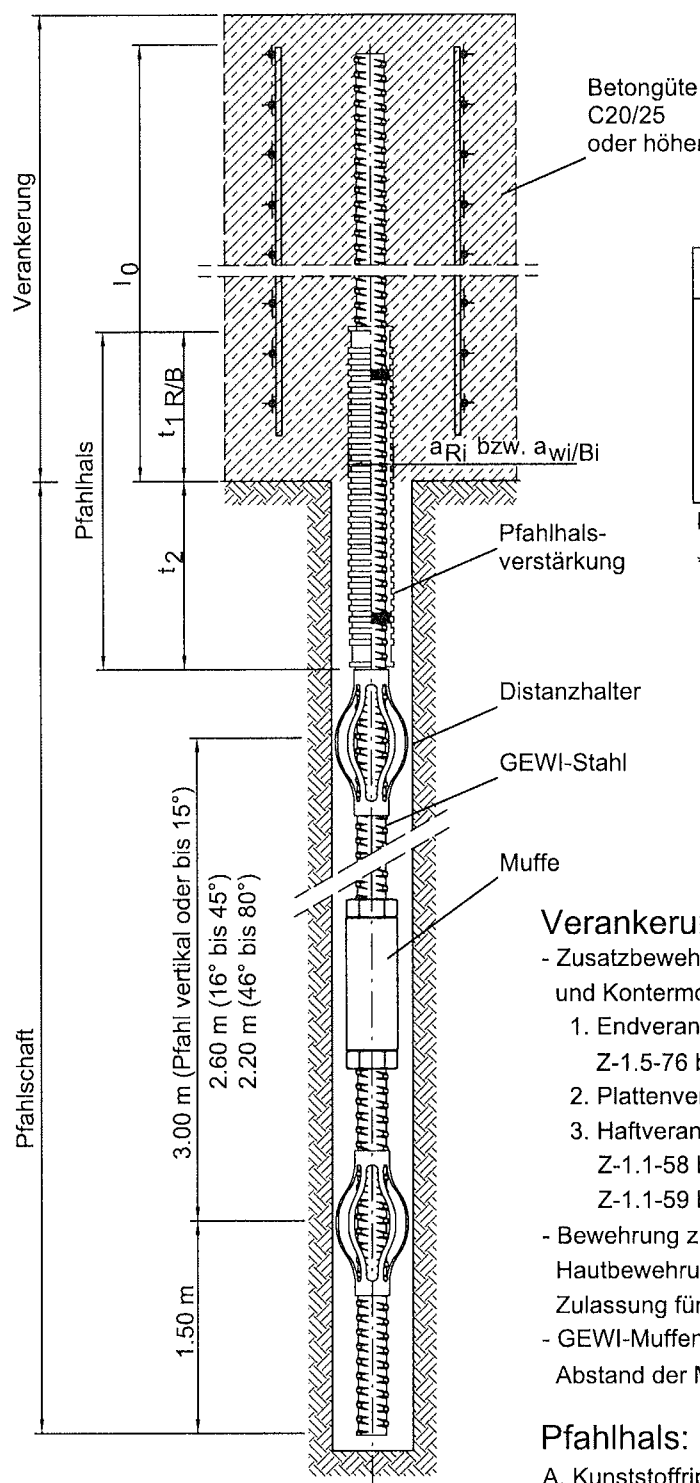
Die Zusatzbewehrung ist im Querschnitt möglichst weit außen anzuordnen, wobei über den Längsdrähten Zementsteinüberdeckungen entsprechend der Tabelle 1 im Abschnitt 4.2.4 vorhanden sein müssen. Der Innendurchmesser der Längsdrähte der Zusatzbewehrung muss $\geq (d_A + 25 \text{ mm})$ des Stahltraggliedes betragen. Die Betonstahlmatte ist zur Einhaltung vorstehender Bedingungen konzentrisch zum Stahltragglied anzuordnen und durch geeignete Abstandhalter im Bohrloch zu zentrieren.

4.2.5.2 Mehrstabpfähle

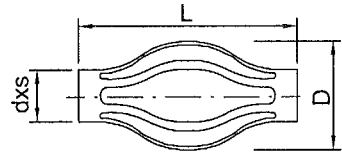
Bei Mehrstabpfählen ist im Bereich des Pfahlhalses eine Wendel anzuordnen, deren Endgänge zu verschweißen sind (s. Anlage 8). Die Abmessungen der Wendel richten sich nach Anlage 9. Die Zementsteinüberdeckungen der Wendel müssen mindestens den Werten der Tabelle 1 im Abschnitt 4.2.4 entsprechen.

Henning





Federkorbdistanzhalter



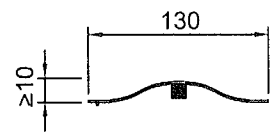
Stab Ø	dxs	L	min. D*	Typ
Ø 20	25x2	285	70	20 T 5083
Ø 25	32x2	285	80	25 T 5083
Ø 28	40x3	285	100	32 T 5083
Ø 32	40x3	285	100	32 T 5083
Ø 40	48x3	285	100	40 T 5083
Ø 50	63x3	285	110	50 T 5083

Maße in mm

*bei Überdeckung \ddot{u} = 30 mm ist min. D durch Stauchen um 20 mm zu erhöhen

Alternativ: Segmentdistanzhalter

Typ 00 00 685, Breite: 30 mm



Verankerung:

- Zusatzbewehrung, Abmessungen der Verankerungselemente und Kontermomente entsprechend der zugehörigen Zulassung

1. Endverankerung gemäß Zulassung
Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149 (siehe auch Anl. 3-5)
2. Plattenverankerung (siehe Anlagen 3-5)
3. Haftverankerung gemäß Zulassung
Z-1.1-58 bzw. Z-1.1-167 (Stahl Ø 20-32 mm)
Z-1.1-59 bzw. Z-1.1-106 (Stahl Ø 40/50 mm)

Abmessungen (vgl. Anlagen 6/7)

- Bewehrung zur Verbundsicherung und ggf. Hautbewehrung entsprechend der zugehörigen Zulassung für den GEWI-Stahl (vgl. Anlage 6/7)
- GEWI-Muffenstoß (vgl. Anlagen 3-5)
Abstand der Muffen > 1,0 m

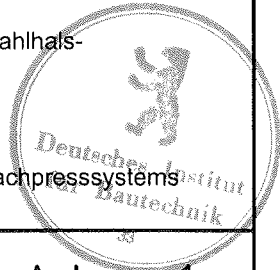
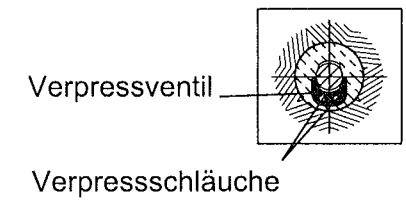
Pfahlhals:

- A. Kunststoffripprohr
 - B. Wendel
 - C. Bewehrungskorb
- Abmessungen (vgl. Anlagen 6/7)

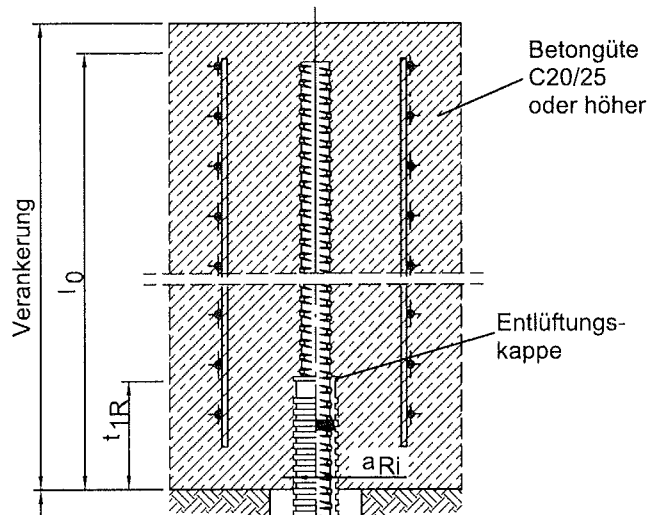
Bei einer Einsatzdauer < 2 Jahren kann auf die Pfahlhalsverstärkung verzichtet werden.

Pfahlschaft:

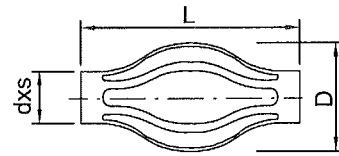
Für Nachverpressungen Anordnung des GEWI-Nachpresssystems mit Verpressventilen und Verpressschläuchen



DYWIDAG SYSTEMS International	GEWI-Pfahl ø 20 – 50 mm	Anlage 1 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-32.1-2 vom 4. November 2008
	GEWI-Einstabpfahl mit Standard-Korrosionsschutz	



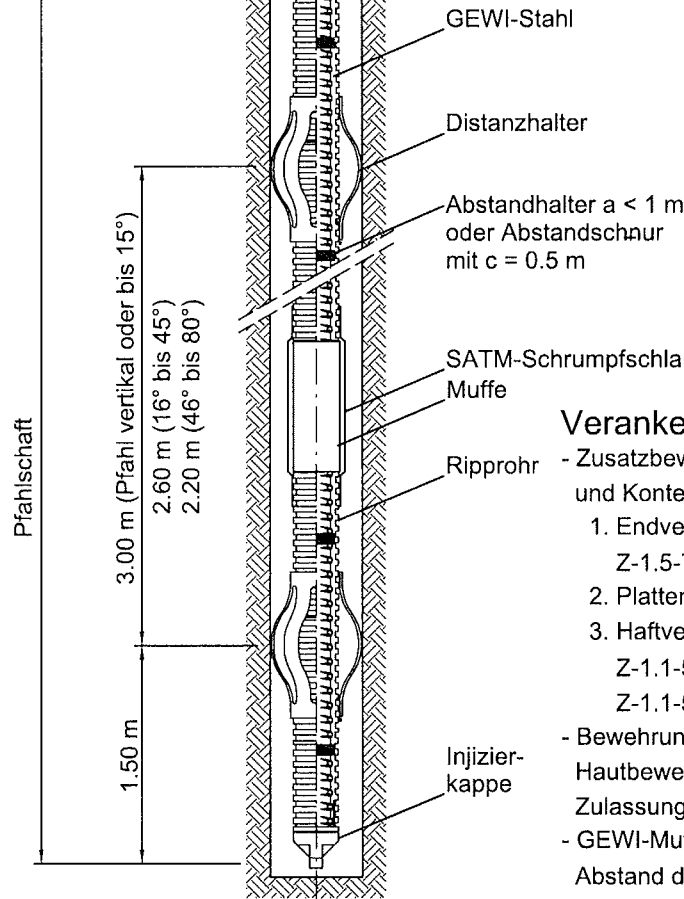
Federkorbdistanzhalter



Stab Ø	dxs	L	min. D*	Typ
Ø 20	55x3	285	100	28 T 5084
Ø 25	55x3	285	100	28 T 5084
Ø 28	55x3	285	100	28 T 5084
Ø 32	63x3	285	100	32 T 5085
Ø 40	75x3,6	285	100	40 T 5085
Ø 50	90x2,7	285	110	50 T 5085

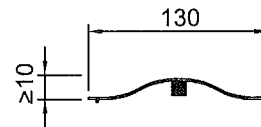
Maße in mm

*bei Überdeckung \ddot{u} = 30 mm ist min. D durch Stauchen um 20 mm zu erhöhen



Alternativ: Segmentdistanzhalter

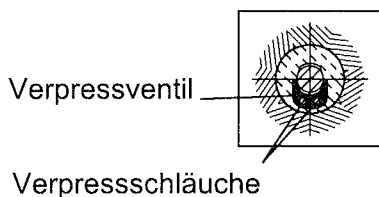
Typ 00 00 685, Breite: 30 mm



Verankerung:

- Zusatzbewehrung, Abmessungen der Verankerungselemente und Kontermomente entsprechend der zugehörigen Zulassung
 - 1. Endverankerung gemäß Zulassung
Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149 (siehe auch Anl. 3-5)
 - 2. Plattenverankerung (siehe Anlagen 3-5)
 - 3. Haftverankerung gemäß Zulassungen
Z-1.1-58 bzw. Z-1.1-167 (Stahl Ø 20-32 mm)
Z-1.1-59 bzw. Z-1.1-106 (Stahl Ø 40/50 mm)
- } Abmessungen (vgl. Anlagen 6/7)
- Bewehrung zur Verbundsicherung und ggf. Hautbewehrung entsprechend der zugehörigen Zulassung für den GEWI-Stahl (vgl. Anlagen 6/7)
 - GEWI-Muffenstoß (vgl. Anlagen 3-5)
 - Abstand der Muffen \geq 1,0 m

Nachpresssystem



Pfählschaft:

Kunststoffripprohr (Abmessungen vgl. Anlagen 6/7)

Pfählschaft:

Für Nachverpressungen Anordnung des GEWI-Nachpresssystems mit Verpressventilen und Verpressschläuchen



**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

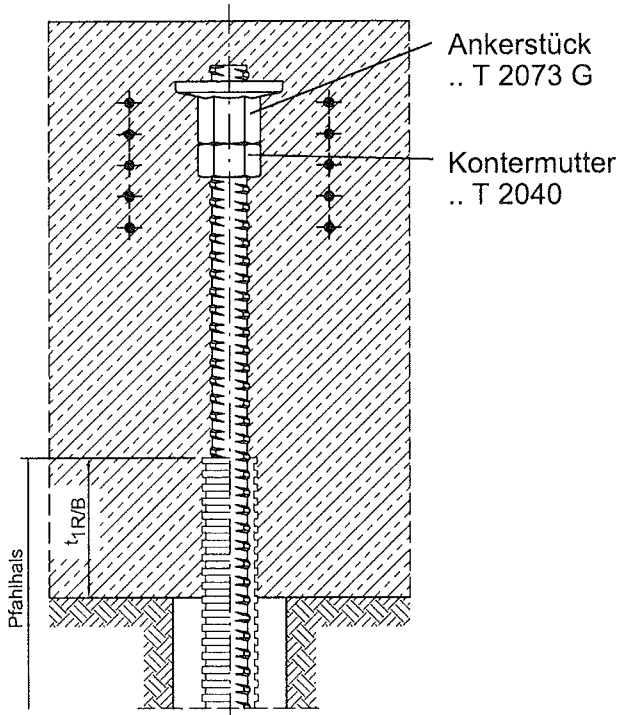
GEWI-Pfahl Ø 20 – 50 mm

**GEWI-Einstabpfahl mit
doppeltem Korrosionsschutz**

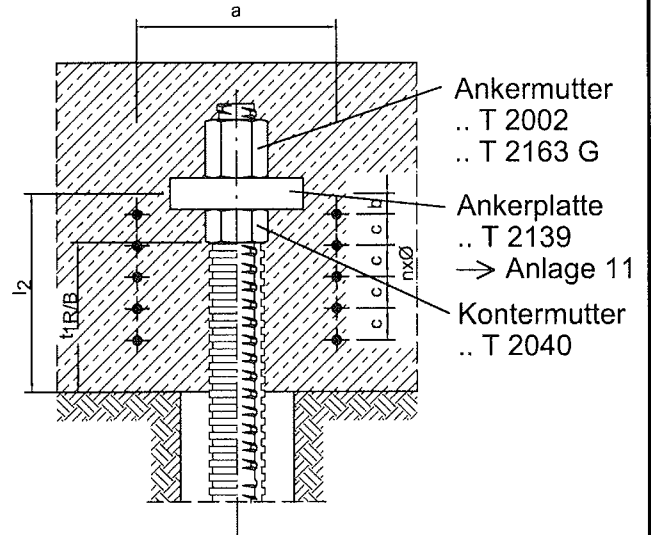
Anlage 2
der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008

GEWI - ZUGPFAHL

Endverankerung (für Ø 20 - 50 mm)



Plattenverankerung (für Ø 32 - 50 mm)



Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlage 7

Zusatzbewehrung für Plattenverankerung			
	Ø32	Ø40	Ø50
n	3	3	5
Ø	8	10	10
a	190	230	285
b	20	25	25
c	40	45	45

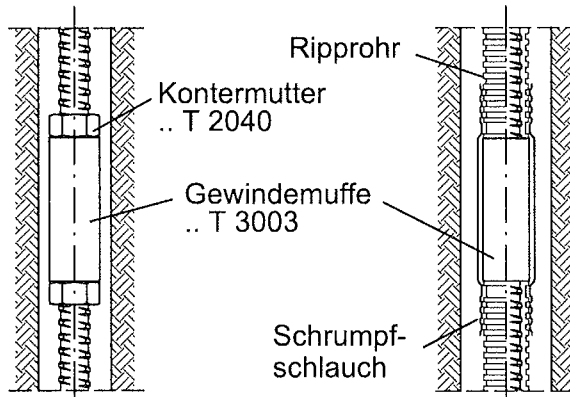
Alle Maße in mm

- Für Zusatzbewehrung und Verankerungslänge:
 - siehe Zulassung Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm
 - siehe Zulassung Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm
- Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlagen 6/7

Muffenstoß

Standard
Korrosionsschutz

Doppelter
Korrosionsschutz



Bestellnummern
der tragenden Teile
gemäß Zulassungen
- Z-1.5-76 (Ø 20-32 mm)
- Z-1.5-149 (Ø 40/50 mm)

für ungekonterten Zugstoß	
Belastung (N _{Ed}) [N/mm ²]	Schlupf [mm]
230	2
435	3

Für Muffenstöße sind des Weiteren folgende Zulassungen zu beachten
- siehe Zul. Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm
- siehe Zul. Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm



**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

GEWI-Pfahl ø 20 - 50 mm

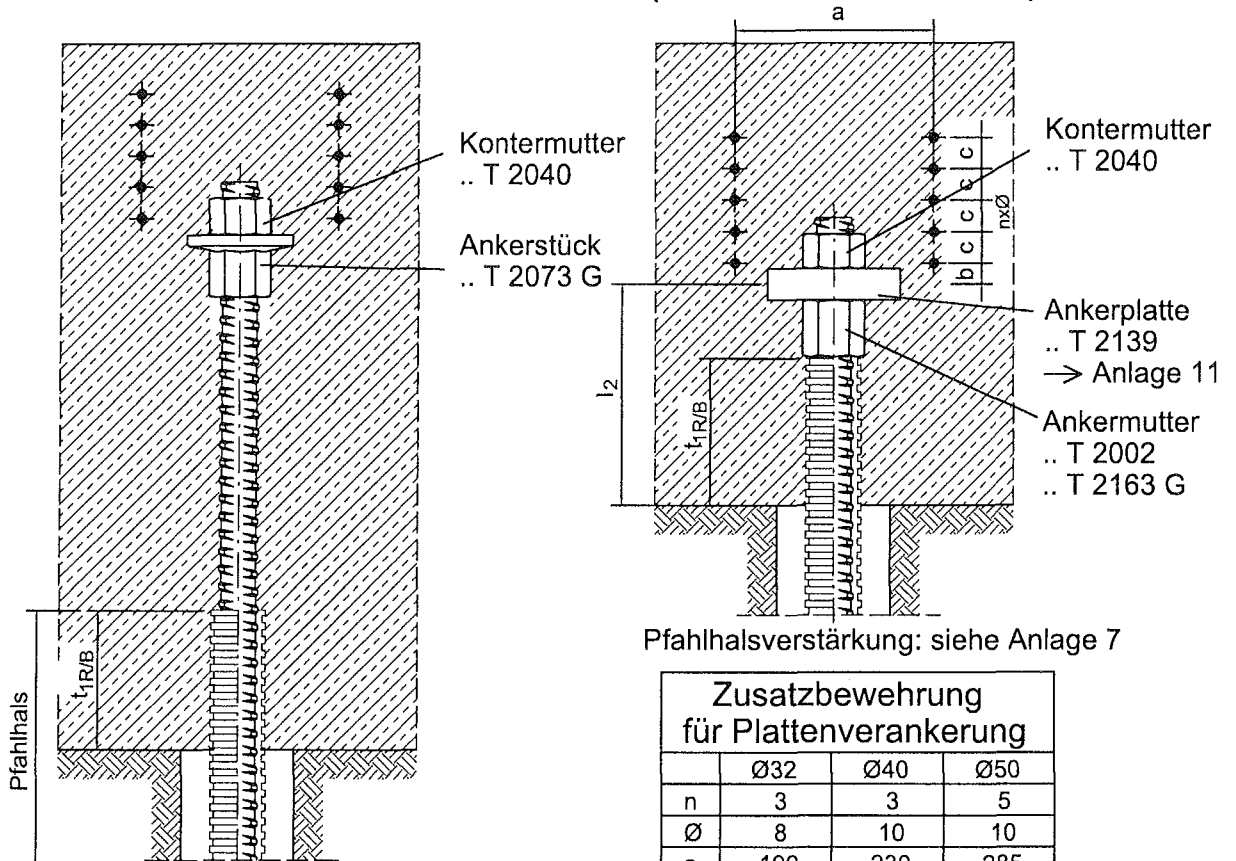
**GEWI-Einstabpfahl mit
Verankerung und Muffenstoß
für GEWI-Zugpfahl**

Anlage 3
der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008

GEWI - DRUCKPFAHL

Endverankerung
(für Ø 20 - 50 mm)

Plattenverankerung
(für Ø 32 - 50 mm)



- Für Zusatzbewehrung und Verankerungslänge:
 - siehe Zulassung Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm
 - siehe Zulassung Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm
- Pfählsverankerung: siehe Anlagen 6/7

Zusatzbewehrung für Plattenverankerung			
	Ø32	Ø40	Ø50
n	3	3	5
Ø	8	10	10
a	190	230	285
b	20	25	25
c	40	45	45

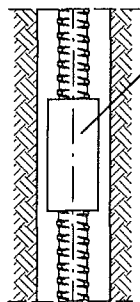
Alle Maße in mm

Muffenstoß

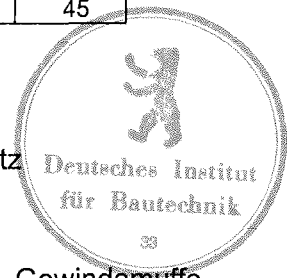
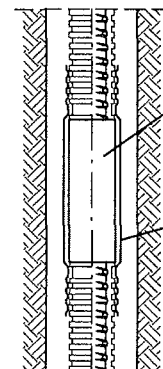
Standard
Korrosionsschutz

Doppelter
Korrosionsschutz

Bestellnummern
der tragenden Teile
gemäß Zulassungen
- Z-1.5-76 (Ø 20-32 mm)
- Z-1.5-149 (Ø 40/50 mm)



Muffe für
Kontaktstoß
.. T 3106 G
(.. T 3006)
Drehsicherung:
a. Stifte
b. Schrumpfschlauch
c. Verkleben



Für Muffenstöße sind des Weiteren folgende Zulassungen zu beachten
- siehe Zul. Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm
- siehe Zul. Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm

**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

GEWI-Pfahl Ø 20 – 50 mm

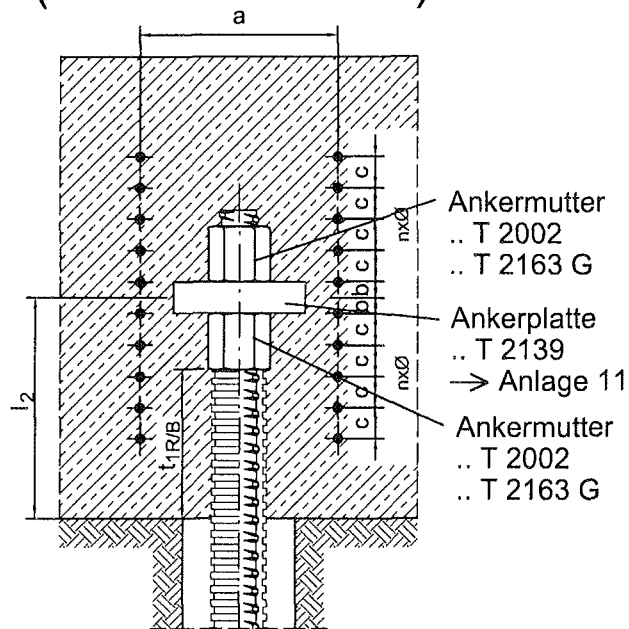
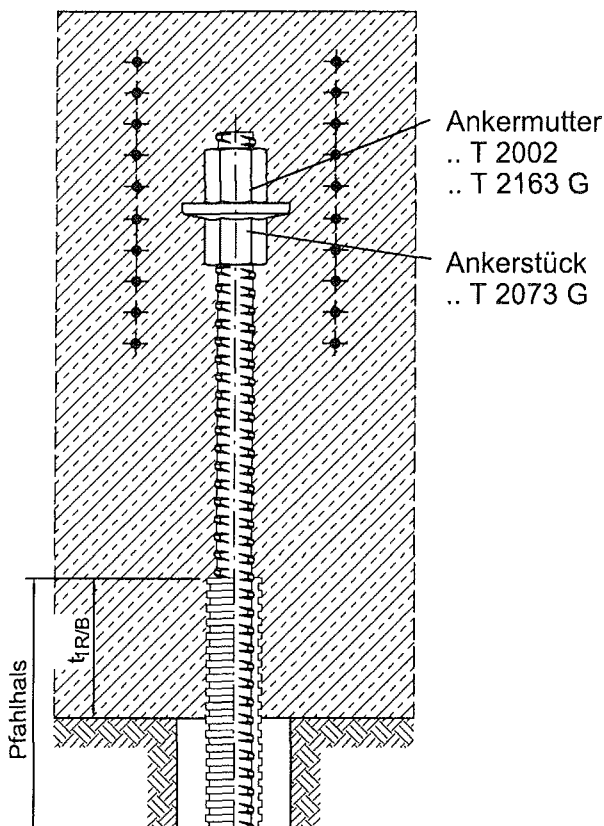
**GEWI-Einstabpfahl mit
Verankerung und Muffenstoß
für GEWI-Druckpfahl**

Anlage 4
der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008

GEWI - PFAHL MIT WECHSELLAST

Endverankerung
(für Ø 20 - 50 mm)

Plattenverankerung
(für Ø 32 - 50 mm)



Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlage 7

Zusatzbewehrung für Plattenverankerung			
	Ø32	Ø40	Ø50
n	3	3	5
Ø	8	10	10
a	190	230	285
b	20	25	25
c	40	45	45

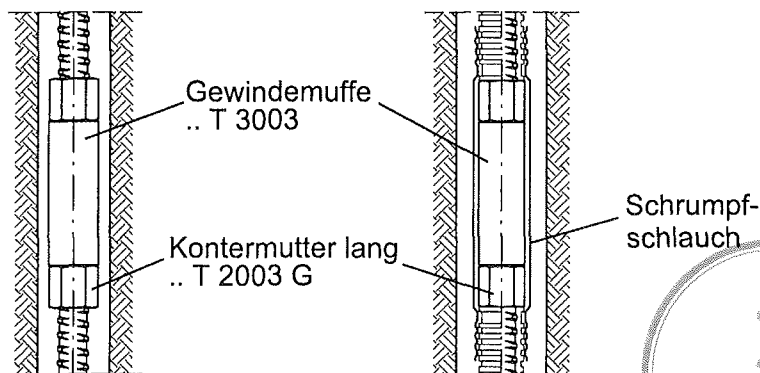
Alle Maße in mm

- Für Zusatzbewehrung und Verankerungslänge:
 - siehe Zulassung Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm
 - siehe Zulassung Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm
- Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlagen 6/7

Muffenstoß

Standard
Korrosionsschutz

Doppelter
Korrosionsschutz



Bestellnummern
der tragenden Teile
gemäß Zulassungen
- Z-1.5-76 (Ø 20-32 mm)
- Z-1.5-149 (Ø 40/50 mm)

- Für Muffenstöße sind des Weiteren folgende Zulassungen zu beachten
- siehe Zul. Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm
 - siehe Zul. Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm



**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

GEWI-Pfahl Ø 20 – 50 mm

**GEWI-Einstabpfahl mit
Verankerung und Muffenstoß
für GEWI-Pfahl mit Wechsellast**

Anlage 5

der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom

4. November 2008

GEWI-Einstabpfahl, BSt 500 S Ø 20; 25; 28 mm

Verankerungen - Zusatzbewehrung - Pfahlhalsverstärkung

	Stab Ø	GEWI-Pfahl mit Standard-Korrosionsschutz			GEWI-Pfahl mit Doppeltem Korrosionsschutz		
		20	25	28	20	25	28
Verankerung *							
Haftverankerung	l_o	gemäß DIN 1045-1					
Endverankerung	$l_1 = \alpha_1 \cdot l_o$	siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
Plattenverankerung		keine Plattenverankerung für Pfähle Ø 20, 25 und 28 mm					
Zusatzbewehrung *							
für Endverankerung BSt 420/500 oder BSt 500 S		siehe Zulassungen Z-1.5-76					
für Plattenverankerung BSt 420/500 oder BSt 500 S		keine Plattenverankerung für Pfähle Ø 20, 25 und 28 mm					
Pfahlhalsverstärkung**							
Kunststoff-Ripprohr	a_{Ri}	≥35	≥39	≥42	≥35	≥39	≥42
Einbindelänge	t_{1R}	150	150	150	150	150	150
Länge der Verstärkung	t_2	600	600	600			
Wendel	\varnothing_w	4	4	4			
	a_{wi}	≥45	≥50	≥55			
	c_w	75	75	75			
Längsstäbe	$n \times \varnothing$	4x Ø8	4x Ø8	4x Ø8			
Einbindelänge	t_{1W}	250	250	250			
Länge der Verstärkung	t_2	600	600	600			
Bewehrungskorb aus Betonstahlmatte N 94	a_{Bi}	≥45	≥50	≥55			
Einbindelänge	t_{1B}	250	250	250			
Länge der Verstärkung	t_2	600	600	600			

Alle Maße in mm



*Die zugehörigen Zulassungen für den GEWI-Stahl und die GEWI-Verankerung sind zu beachten:
 - Z-1.5-76 (GEWI-Verankerungen Ø 20-28 mm)
 - Z-1.1.-58 bzw. Z-1.1-167 (Stahl Ø 20-28 mm)

**Werden die Pfähle nur vorübergehend (Einsatzdauer < 2 Jahre) herangezogen, kann auf die Pfahlhalsverstärkung verzichtet werden

DYWIDAG SYSTEMS International	GEWI-Pfahl ø 20 – 50 mm	Anlage 6 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-32.1-2 vom <i>4. November 2008</i>
	GEWI-Einstabpfahl mit Doppeltem sowie mit Standard-Korrosionsschutz	

GEWI-Einstabpfahl, BSt 500 S Ø 32; 40; 50 mm

Verankerungen - Zusatzbewehrung - Pfahlhalsverstärkung

	Stab Ø	GEWI-Pfahl mit Standard-Korrosionsschutz			GEWI-Pfahl mit Doppeltem Korrosionsschutz		
		32	40	50	32	40	50
Verankerung *		gemäß DIN 1045-1					
Haftverankerung	l_o	siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
	α	1,0	0,92	0,82	1,0	0,92	0,82
Endverankerung	$l_1 = \alpha \cdot l_o$	siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
Plattenverankerung bei Pfahlhalsverstärkung mit:							
- Ripprohr							
$l_2 = 0.5 t$ Platte + a Mutter + t_{1R}	min. l_2	225	290	308	225	290	308
- bei Druck- und Wechsellast	min. l_2	195	255	273	195	255	273
- bei Zuglast							
- Wendel oder Bewehrungskorb							
$l_2 = 0.5 t$ Platte + t_{1WB}	min. l_2	265	320	323			
Zusatzbewehrung *		siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
für Endverankerung BSt 420/500 oder BSt 500 S		siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
für Plattenverankerung BSt 420/500 oder BSt 500 S	n	3	3	5	3	3	5
	Ø	8	10	10	8	10	10
	a	190	230	285	190	230	285
	b	20	25	25	20	25	25
	c	40	45	45	40	45	45
Pfahlhalsverstärkung**							
Kunststoff-Ripprohr	a_{Ri}	≥46	≥55	≥66	≥46	≥55	≥66
Einbindelänge	t_{1R}	150	200	200	150	200	200
Länge der Verstärkung	t_2	600	600	600			
Wendel	\varnothing_w	4	4	4			
	a_{wi}	≥57	≥65	≥75			
	c_w	75	75	75			
Längsstäbe	$n \times \varnothing$	4x Ø8	4x Ø8	4x Ø8			
Einbindelänge	t_{1W}	250	300	300			
Länge der Verstärkung	t_2	600	600	600			
Bewehrungskorb aus Betonstahlmatte N 94	a_{Bi}	≥57	≥65	≥75			
Einbindelänge	t_{1B}	250	300	300			
Länge der Verstärkung	t_2	600	600	600			

Alle Maße in mm

*Die zugehörigen Zulassungen für den GEWI-Stahl und die GEWI-Verankerung sind zu beachten:

- Z-1.5-76 (GEWI-Verankerungen Ø 32 mm)
- Z-1.5-149 (GEWI-Verankerungen Ø 40 und 50 mm)
- Z-1.1.-58 bzw. Z-1.1-167 (Stahl Ø 32 mm)
- Z-1.1-106 bzw. Z-1.1-59 (Stahl Ø 40 und 50 mm)

**Werden die Pfähle nur vorübergehend (Einsatzdauer < 2 Jahre) herangezogen, kann auf die Pfahlhalsverstärkung verzichtet werden



**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

GEWI-Pfahl Ø 20 – 50 mm

**GEWI-Einstabpfahl mit
Doppeltem sowie mit
Standard-Korrosionsschutz**

Anlage 7
der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008

Verankerung

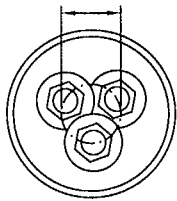
Verankerungstyp ist stets eine Endverankerung, die gemäß den Anlagen 3 bis 5 (für Einstabpfahl) mit dem Ankerstück (.. T 2073 G) und Kontermutter (.. T 2040) bzw. Anker Mutter (.. T 2163 G oder .. T 2002) ausgebildet wird.

Zusatzbewehrung

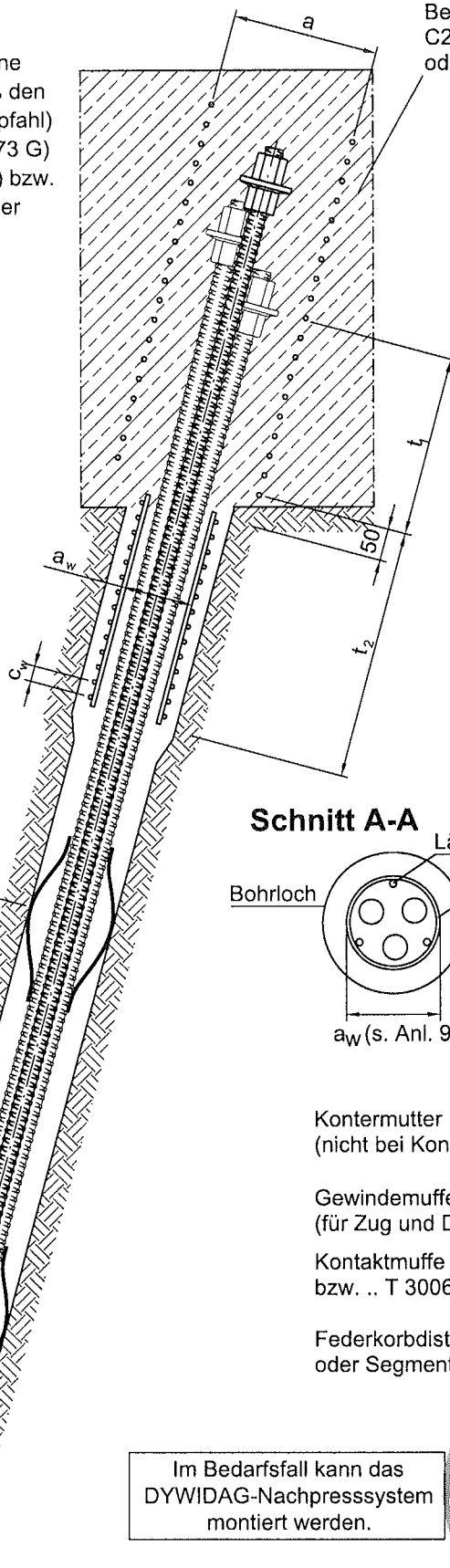
Die Zusatzbewehrung des GEWI-Mehrstabpfahles im Verankerungsbereich ist abhängig vom Einsatz des Pfahles als Zugfahl oder als Pfahl mit Druck- bzw. Wechsellast.
(siehe auch Anlage 9)

Draufsicht

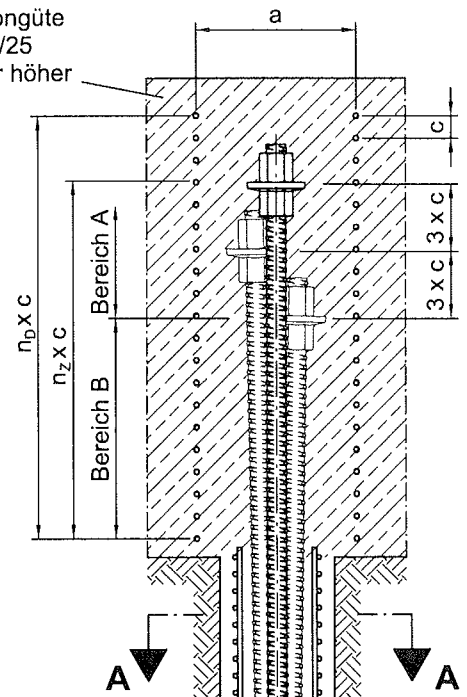
Ø 80 mm (GEWI Ø32)
Ø 100 mm (GEWI Ø40)
Ø 125 mm (GEWI Ø50)



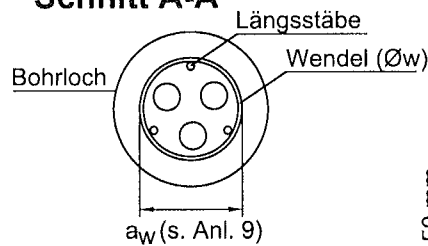
1.50 m
1.20 m bis 3.00 m (vgl. Anlage 10)



Betongüte
C20/25
oder höher



Schnitt A-A



- Kontermutter .. T 2040
(nicht bei Kontaktstoß)
- Gewindemuffe .. T 3003
(für Zug und Druck) oder
- Kontaktmuffe .. T 3106 G
bzw. ... T 3006 (nur für Druck)
- Federkorbdistanzhalter
oder Segmentdistanzhalter

Im Bedarfsfall kann das
DYWIDAG-Nachpresssystem
montiert werden.



≥50 mm

1.20 m bis 3.00 m (vgl. Anlage 10)

1.50 m

**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

GEWI-Pfahl ø 20 – 50 mm

GEWI-Mehrstabpfahl mit
Standard-Korrosionsschutz
(nur für Ø 32, 40 und 50 mm)

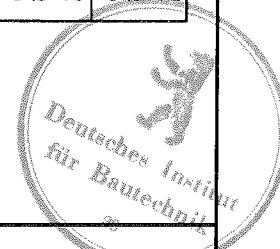
Anlage 8

der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008

GEWI-Mehrstabpfahl BSt 500 S Ø 32; 40; 50 mm

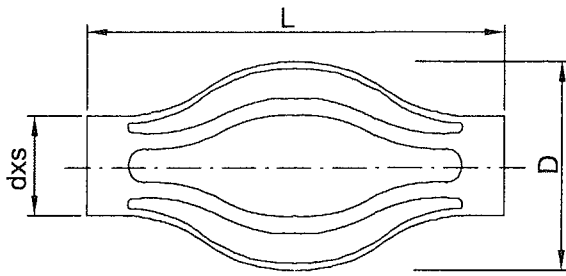
Verankerungen - Zusatzbewehrung - Pfahlhalsverstärkung

	Stäbe n x Ø	3 x 32	3 x 40	3 x 50	2 x 40	2 x 50	1 x 40 1 x 50	2 x 40 1 x 50	1 x 40 2 x 50
Gekonterte Endverankerung		← gemäß Z-1.5-76		← gemäß Zulassung Z-1.5-149					
Zusatzbewehrung aus BSt 500 S oder BSt 420/500 - nur für Zugpfahl	n _{Z,A}	7	7	7	4	4	4	7	7
	n _{Z,B}	6	8	10	9	11	10	10	10
	n _Z	13	15	17	13	15	14	17	17
	Ø	10	12	14	10	12	12	14	14
	a	275	325	425	300	375	325	350	400
	3 x c	135	135	160	135	160	160	160	160
- Für Pfahl mit Druck- oder Wechsellast	n _{D,A}	10	10	10	7	7	7	10	10
	n _{D,B}	6	8	10	9	11	10	10	10
	n _D	16	18	20	16	18	17	20	20
	Ø	10	12	14	10	12	12	14	14
	a	275	325	425	300	375	325	350	400
	3 x c	135	135	160	135	160	160	160	160
Pfahlhalsverstärkung									
- Gesamtlänge	t	900	980	1160	900	1100	1100	1160	1160
- Länge Verstärkung im Beton	t ₁	300	350	550	410	610	530	550	550
- Länge Pfahlschaftverstärkung	t ₂	600	630	610	490	490	570	610	610
- Stabmindesteinbindung	t ₁ +50	350	400	600	460	660	580	600	600
Pfahlschaftverstärkung									
- Länge	t ₂	600	630	610	490	490	570	610	610
- Wendel	Ø _w	6	6	6	6	6	6	6	6
	a _w	110	125	145	110	135	130	135	140
	c _w	80	60	45	80	65	80	55	50
- Längsstäbe	n x Ø	4 Ø 8	3 Ø 10	3 Ø 12	4 Ø 8	4 Ø 8	4 Ø 8	3 Ø 10	3 Ø 12



DYWIDAG SYSTEMS International	GEWI-Pfahl Ø 20 – 50 mm	Anlage 9 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-32.1-2 vom 4. November 2008
	GEWI-Mehrstabpfahl mit Standard-Korrosionsschutz (nur für Ø 32, 40 und 50 mm)	

Federkorbdistanzhalter



Größe	PVC-Rohr d x s	L	min. D*	Typ
A	90 x 2,7	285	150	50 T 5085
B	110 x 3,2	285	175	63 T 5090
C	125 x 3,7	285	190	a. Anfrage

Maße in mm

*bei Überdeckung \ddot{u} = 30 mm ist min. D durch Stauchen um 20 mm zu erhöhen

Abstände der Federkorbdistanzhalter bei vorgegebener Neigung zur Vertikalen.
(siehe auch Anlage 8)

Stab \varnothing	3 x 32	3 x 40	3 x 50	2 x 40	2 x 50	1 x 40 1 x 50	2 x 40 1 x 50	1 x 40 2 x 50
Größe	A	B	C	A	B	B	C	C
$\alpha \leq 80^\circ$	2.00 m	1.30 m	1.50 m	2.00 m	1.20 m	1.50 m	1.90 m	1.70 m
$\alpha \leq 60^\circ$	2.30 m	1.50 m	1.70 m	2.30 m	1.40 m	1.70 m	2.20 m	1.90 m
$\alpha \leq 30^\circ$	3.00 m	2.60 m	3.00 m	3.00 m	2.50 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m
vertikal	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m

Segmentdistanzhalter

Typ 00 00 685

Geometrie der einzelnen Segmente wie bei den GEWI-Einstabpfählen (siehe Anlagen 1 und 2). Alternativ dazu: Angeschweißte Stahlkufen*. Abstände in Abhängigkeit von Pfahlneigung zur Vertikalen entsprechend folgender Tabelle.

Stab \varnothing	3 x 32	3 x 40	3 x 50	2 x 40	2 x 50	1 x 40 1 x 50	2 x 40 1 x 50	1 x 40 2 x 50
$\alpha \leq 80^\circ$	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m	2.20 m
$\alpha \leq 45^\circ$	2.60 m	2.60 m	2.60 m	2.60 m	2.60 m	2.60 m	2.60 m	2.60 m
$\alpha \leq 15^\circ$	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m
vertikal	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m	3.00 m

* Beim Schweißen sind die DIN 4099 sowie folgende Stahl-Zulassungen zu beachten: Z-1.1-58, Z-1.1-59, Z-1.1-106, Z-1.1-167

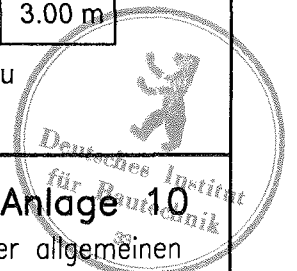
**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

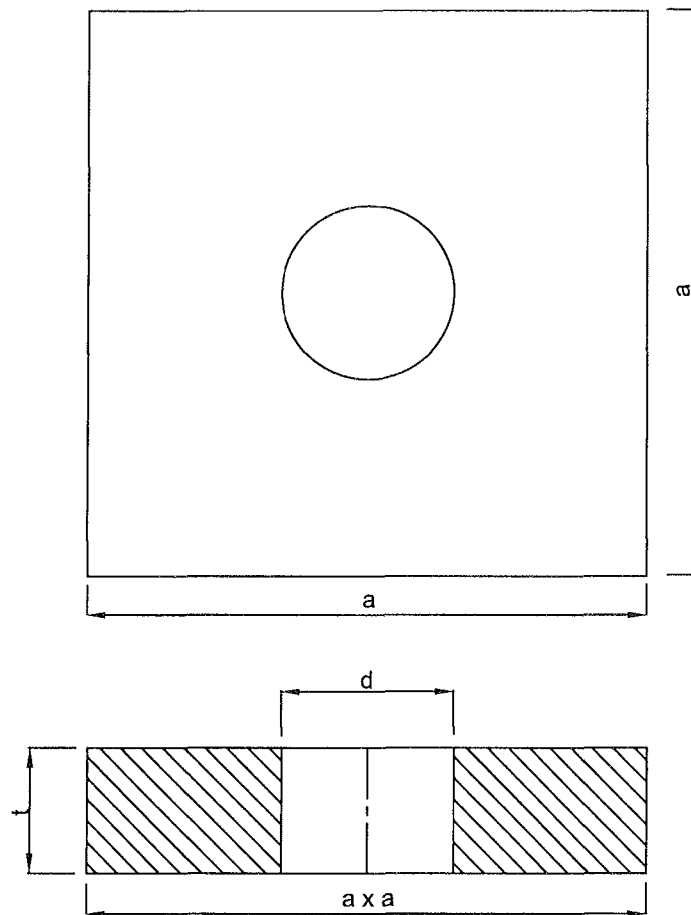
GEWI-Pfahl \varnothing 20 – 50 mm

Distanzhalter für
GEWI-Mehrstabpfahl
(nur für \varnothing 32, 40 und 50 mm)

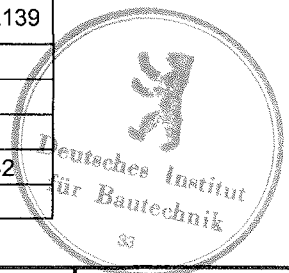
Anlage 10

der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008





Artikel Nr.		32 T 2139	40 T 2139	50 T 2139
Abmessungen	a	120	150	190
	t	30	40	45
	d	37	45	58
Gewicht	kg	3.14	6.56	11.82
Materialbezeichnung		S235JR (St 37-2)		



**DYWIDAG
SYSTEMS
International**

GEWI-Pfahl \varnothing 20 – 50 mm

Platte für Plattenverankerung
(nur für \varnothing 32, 40 und 50 mm)

Anlage 11
der allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr.
Z-32.1-2 vom
4. November 2008