

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

20.02.2019

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.14-19/18

Nummer:

Z-32.1-9

Geltungsdauer

vom: **2. Januar 2019**

bis: **2. April 2021**

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH

Destouchesstraße 68

80796 München

Gegenstand dieses Bescheides:

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle (Verbundpfähle) mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Ø 63,5 mm)

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und vier Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 11. April 1995 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Regelungsgegenstand sind die DYWIDAG GEWI-Pfähle der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 mit einem Nenndurchmesser von 63,5 mm.

(2) Hierbei handelt es sich um Mikropfähle (Verbundpfähle), für die die Festlegungen der DIN EN 14199¹ in Verbindung mit DIN SPEC 18539² zu beachten sind, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die Mikropfähle sind entsprechend der Anlage 1 oder 2 aus einem durchgehenden Stahltragglied herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben. Das Stahltragglied kann mit einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr versehen werden (siehe Anlage 2).

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

(4) Die Mikropfähle sollen planmäßig nur durch axiale Belastungen beansprucht werden.

(5) 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).

(6) Die Mikropfähle 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 50929-3³, 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 Stahltragglied

2.1.1.1 Stahlgüte und Abmessungen

Es darf nur allgemein bauaufsichtlich zugelassener Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 63,5 mm, verwendet werden.

2.1.1.2 Stoßausbildung

(1) Der Stabstahl mit Gewinderippen darf durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-1.5-2 für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 63,5 mm, gestoßen werden (siehe Anlagen 1 bis 3).

(2) Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern. Auf die Kontermuttern kann bei nicht dynamischen Einwirkungen verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 3 ein Fix- bzw. Korrosionsschutzschrumpfschlauch (siehe Abschnitt 2.1.5) angeordnet wird.

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

1	DIN EN 14199:2012-01	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle); Deutsche Fassung EN 14199:2005
2	DIN SPEC 18539:2012-02	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 14199:2012-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)
3	DIN 50929-3:1985-09	Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung; Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern

(4) Unabhängig von den Festlegungen in diesem Abschnitt ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1⁴, Abschnitt 2.2, stets eine Konterung mit Muttern erforderlich (siehe Anlage 3).

2.1.2 Pfahlanschluss im Fundamentkörper, Pfahlhals

(1) Das Stahltragglied ist durch Verankerungen entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-1.5-2 für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 zu verankern. Die Zusatzbewehrung im Pfahlkopf ist gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung anzuordnen.

(2) Im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ist ein konstruktiver Schutz des Pfahlhalses durch Anordnung eines mit Zementmörtel verfüllten, gerippten PE- bzw. PVC-Rohres sicherzustellen (siehe Anlage 1 und 2). Das mindestens 1 mm dicke gerippte Kunststoffrohr muss gegenüber dem Tragglied einen Abstand von ≥ 5 mm aufweisen und mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein.

(3) Bei Traggliedern die bereits in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Abschnitt 2.1.3 bzw. Anlage 2), ist kein zusätzliches geripptes Kunststoffrohr erforderlich. Als Pfahlhalsschutz muss das vorhandene Kunststoffripprohr mit der Einbindelänge t_1 in das Gesamtbauwerk einbinden (siehe Anlage 2).

(4) Alternativ zu (2) 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 DIN SPEC 18539, A Anhang C, vorhanden sein müssen. Der Innendurchmesser der Längsdrähte der Zusatzbewehrung muss ≥ 89 mm betragen. Die Betonstahlmatte ist zur Einhaltung vorstehender Bedingungen konzentrisch zum Stahlzugglied anzuordnen und durch geeignete Abstandhalter im Bohrloch zu zentrieren.

(5) Werden die Pfähle zur Abtragung von Lasten nur vorübergehend (Einsatzdauer ≤ 2 Jahre) herangezogen, kann auf den konstruktiven Schutz des Pfahlhalses verzichtet werden.

2.1.3 Kunststoffripprohr

(1) Das Tragglied kann auf ganzer Länge, bis auf eventuelle Stoßstellen, in einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr eingebettet werden (siehe 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 ISO 17855-PE-HD⁶, E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1⁶ oder aus Polypropylen mit den Formmassen ISO 19069-PP-B⁷, EAGC,10-16-003 oder ISO 19069-PP-H⁷, E,06-35-012/022 nach DIN EN ISO 19069-1⁷ 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.

(2) Die gegebenenfalls erforderlichen einzelnen Schüsse der PVC-U-Hüllrohre sind miteinander zu verschrauben und mit einem für PVC geeigneten Kleber sorgfältig abzudichten. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(3) Am erdseitigen Ende ist eine Endkappe (Injizierkappe) aus Stahl oder PE mit dem Hüllrohr durch Nocken zu verbinden und zu verkleben. Am luftseitigen Ende des Ripprohres ist die Entlüftungskappe mit dem Hüllrohr zu verkleben.

2.1.4 Einpressmörtel

(1) Es ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447⁸ zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445⁹ und DIN EN 446¹⁰ zu beachten.

(2) Für die werksmäßige Verpressung des Kunststoffripprohres mit Einpressmörtel muss das vorbereitete Tragglied auf einer geeigneten Ebene positioniert werden, so dass die Verpressung vom tiefstgelegenen Punkt (Injizierkappe) und eine Entlüftung am höchstgelegenen Punkt (Entlüftungskappe) gewährleistet ist.

2.1.5 Weitere Komponenten

(1) Als Schrumpfschläuche sind Fix-Schrumpfschläuche und Korrosionsschutzschrumpfschläuche zu verwenden. Materialeigenschaften und Abmessungen der Schrumpfschläuche müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen; die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand $\geq 1,5$ mm betragen.

(2) Zur Einhaltung des Abstands ≥ 5 mm zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr ist das Tragglied alle 1,0 m mit Abstandhaltern zu versehen oder eine Polyethylen-Wendel $\varnothing 6$ mm, mit jeweils 0,5 m Steigung anzuordnen.

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 17855-1:2015-02	Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 17855-1:2014) - Deutsche Fassung EN ISO 17855-1:2014
7	DIN EN ISO 19069-1:2015-06	Kunststoffe - Polypropylen (PP)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 19069-1:2015) - Deutsche Fassung EN ISO 19069-1:2015
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

(3) Für die Zentrierung der Tragglieder im Bohrloch und zur Sicherstellung ausreichender Zementsteinüberdeckungen, werden Federkorbdistanzhalter nach Anlage 1 und 2 und dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben angeordnet. Für Tragglieder, die in mit Einpressmörtel verfüllten Kunststoffripprohren eingebettet sind, können alternativ Segmentdistanzhalter nach Anlage 2 und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben angeordnet werden. Die Anordnung der Distanzhalter muss entsprechend Abschnitt 3.3.3, Tabelle 1, erfolgen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

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

(1) Die nach Abschnitt 3.3.3 erforderliche Zementsteinüberdeckung des Stahltraggliedes ist durch die dort geforderten Maßnahmen sicherzustellen.

(2) Wird das Stahltragglied mit einem Kunststoffripprohr nach Abschnitt 2.1.3 überzogen, ist der Ringraum zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Einpressmörtel nach Abschnitt 2.1.4 zu verfüllen. 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 Kunststoffripprohr sind Abstandhalter gemäß Abschnitt 2.1.5 anzuordnen. Vorstehende Arbeiten sind in einem Werk auszuführen.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

(1) Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes hängt von der Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ab. Deshalb ist bei dem Transport, der Lagerung und dem Einbau der fertig montierten Pfahlkonstruktion dafür zu sorgen, dass die Korrosionsschutzkomponenten, insbesondere das Kunststoffripprohr, nicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden. Beim Kranhakettransport ist die montierte Pfahlkonstruktion an seinem pfahlkopfseitigen Ende direkt am Stahl oder mit Tragebändern zu fassen oder in Rinnen zu legen. Die Lagerung muss bodenfrei erfolgen, Verunreinigungen der Kunststoffripprohre sind auszuschließen.

(2) Die vorgefertigten Pfahlabschnitte dürfen temperaturabhängig frühestens einen Tag nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk von der Montagebank genommen werden. Der weitere Transport und der Einbau dürfen erst 2 Tage (48 h) nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk durchgeführt werden.

(3) Wenn bei verrohrter Bohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die nach Abschnitt 2.2.1 vorbereiteten Stahltragglieder erst dann in das Bohrloch eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstrompete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen des Tragglieds ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

2.2.3 Kennzeichnung

(1) 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.

(2) 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 Mikropfahltyp geliefert werden.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Pfahlkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Pfahlkonstruktion mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle 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.

(2) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Anlage 4 aufgeführten Maßnahmen hinsichtlich der Wareneingangskontrolle und der Kontrolle während der Herstellung einschließen.

(3) 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.

(4) 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.

(5) 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 handhaben, 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.

2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

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

(3) 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 Planung, Bemessung und Ausführung der Mikropfähle

3.1 Planung

(1) Es gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1997-1¹¹, DIN EN 1997-1/NA¹², DIN 1054¹³, DIN 1054/A1¹⁴ und DIN 1054/A2¹⁵ soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1, Abschnitt 2.2, in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA ist nachzuweisen, dass die Ermüdungsfestigkeiten des Stahltraggliebes bzw. der Muffenverbindungen und Verankerungen nicht überschritten werden. Die Ermüdungsfestigkeiten sind den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für den Stabstahl mit Gewinderippen bzw. für die geschraubten Muffenverbindungen und Verankerungen von Stabstahl mit Gewinderippen (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-1.5-2) zu entnehmen.

(3) Als Teilsicherheitsbeiwert γ_M für den Materialwiderstand des Stahltraggliebes ist in den Bemessungssituationen BS-P, BS-T und BS-A $\gamma_M = 1,15$ zu verwenden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Auf Zug beanspruchte Pfähle

Für Pfähle gemäß der Anlage 1, deren Stahltragglied nicht in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffripprohren eingebettet ist und die 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 in der Bemessungssituation BS-P den Wert von 230 N/mm² nicht überschreiten.

3.2.2 Nachweis der Übertragungslänge (Krafteintragungslänge) im Boden

(1) Es ist sicherzustellen, dass die Krafteintragungslänge in den Boden größer als die erforderliche Übertragungslänge vom Stahltragglied in den Zementstein ist.

(2) Für den Nachweis der Übertragungslänge ist der Bemessungswert der Verbundfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.2, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu ermitteln. Der Beiwert zur Berücksichtigung des Stabdurchmessers kann dabei zu $\eta_2 = 0,9$ angesetzt werden.

11	DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
12	DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
13	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
14	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
15	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung 2

3.2.3 Gesamtbauwerk

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

3.3 Ausführung

Für die Ausführung der DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) gilt DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.3.1 Ausführende Firma

(1) Die Herstellung der DYWIDAG GEWI-Pfähle darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH erfolgen.

(2) Die Herstellung der DYWIDAG GEWI-Pfähle darf auch von Unternehmen durchgeführt werden, die eine Bescheinigung der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH vorlegen können, dass sie von ihr umfassend in der Herstellung der DYWIDAG GEWI-Pfähle gemäß der von diesen Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung geschult worden sind.

3.3.2 Muffenstöße

(1) Sind Kopplungen erforderlich, so gelten für die Stoßausbildung des Stahltraggliedes die allgemeinen Anforderungen des Abschnittes 2.1.1.2.

(2) Der Abstand der Stoßstellen in Längsrichtung eines Stabstahls mit Gewinderippen muss ≥ 1 m betragen.

(3) Bei Pfählen für dauernden Einsatz sind die freien Stabenden sowie das Innengewinde der Muffe und Muttern vor dem Zusammenfügen mit Korrosionsschutzmasse (z. B. Denso-Jet, Petro-Plast, Nontribos) zu beschichten.

(4) Bei Traggliedern, die in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Abschnitt 2.1.3 und 2.1.4), ist die Koppelstelle durch einen Korrosionsschutzschrumpfschlauch (siehe Abschnitt 2.1.5) entsprechend Anlage 3 zu schützen. Der Hohlraum zwischen Mörtelsäule und Muffenstoß ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schrumpfschlauches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672¹⁶ vollständig auszufüllen. Das Petrolatum ist durch Erwärmung anzuschmelzen.

3.3.3 Pfahlschaft

Für die Herstellung des Verpresskörpers der DYWIDAG GEWI-Pfähle ist Zementmörtel zu verwenden.

¹⁶

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

3.3.3.1 Zementmörtel

(1) Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10¹⁷ und Zemente nach DIN EN 197-1¹⁸ - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1¹⁹ in Verbindung mit DIN 1045-2²⁰ (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008²¹ sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2²² in Verbindung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620²³ unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 zu verwenden.

(2) Für den Nachweis der Druckfestigkeit des Verpresskörpers (Zementmörtel) sind zwei Serien von 3 Proben, je 7 Arbeitstage an denen Pfähle hergestellt werden bzw. je Baustelle, herzustellen.

3.3.3.2 Nachverpressungen

Nachverpressungen sind mittels dem optional beim Einbau des Stahltraggliedes angeordneten GEWI-Nachverpresssystem (siehe Anlage 1 und 2) durchzuführen. Unter Last stehende Pfähle dürfen nicht nachverpresst werden.

3.3.3.3 Zentrierung und Überdeckung des Stahltraggliedes

(1) Das Stahltragglied ist innerhalb des Bohrlochs so zu zentrieren, dass an allen Stellen, auch über den Muffen, eine ausreichende Zementsteinüberdeckung vorhanden ist. Für Tragglieder gemäß Anlage 1, die nicht in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind, gelten die Mindestmaße der Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C.

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

(3) Die Zementsteinüberdeckungen sind durch Federkorbdistanzhalter (siehe Anlagen 1 und 2) oder Segmentdistanzhalter (siehe Anlage 2), auch in Kombination mit dem GEWI-Nachverpresssystem, durch die Verrohrung allein (nur bei nichtbindigen Böden; vgl. DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054, Abschnitt 3.1) bzw. in Kombination mit den genannten Distanzhaltern sicherzustellen. Segmentdistanzhalter dürfen nur für Tragglieder gemäß Anlage 2 verwendet werden, die in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind.

17	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
18	DIN 1164-10 Ber. 1:2005-01 DIN EN 197-1:2004-08	Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08 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 DIN EN 197-1/A3:2007-09	Berichtigungen zu DIN EN 197-1:2004-08 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000/A3:2007
19	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität 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
20	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
21	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
22	DIN EN 934-2:2009-09	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Beton-zusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009
23	DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

(4) Die Abstände der Distanzhalter sind neigungsabhängig und können der Tabelle 1 und den Anlagen 1 und 2 entnommen werden; es sind jeweils die Abstände ab dem ersten Distanzhalter am Pfahlfuß fortlaufend angegeben. Der erste Distanzhalter am Pfahlfuß ist $\leq 1,50$ m vom erdseitigen Ende des Stahltraggliedes anzuordnen.

Tabelle 1: Neigung der Pfähle und Abstand der Distanzhalter

Distanzhalter	Stahltragglied	Neigung der Pfähle	Abstand der Distanzhalter ¹	Bemerkungen
Federkorb- bzw. Segmentdistanzhalter ²	Ø 63,5 mm	0° (vertikal) bis 15°	≤ 3,0 m	Abmessungen der Distanzhalter vgl. Anlage 1 bzw. 2
		16° bis 45°	≤ 2,6 m	
		46° bis 80°	≤ 2,2 m	

¹ jeweils mindestens 3 Distanzhalter

² Wenn die Wanddicke des Anfängerrohrs der Verrohrung größer oder gleich der Zementsteinüberdeckung c ist, kann in nichtbindigen Böden gemäß DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054, Abschnitt 3.1, auf Distanzhalter verzichtet werden.

3.3.4 Einbindung in das Gesamtbauwerk

Im Bereich des Pfahlhalses sind die konstruktiven Maßnahmen nach Abschnitt 2.1.2 zu beachten.

3.3.5 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, § 21 Abs. 2 MBO²⁴ abzugeben, dass die von ihr hergestellten DYWIDAG GEWI-Pfähle den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 14199, Abschnitt 10, ergänzt durch DIN SPEC 18539, Abschnitt 3.8, anzufertigen. Sie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bescheidnummer
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Datum der Ausführung
- Name und Sitz der ausführenden Firma
- Bestätigung über die Ausführung entsprechend den Planungsunterlagen
- Dokumentation der Ausgangsstoffe und Lieferscheine
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrolle bzw. Prüfung
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Besonderheiten
- Name, Firma und Unterschrift des für die Kontrollen und Prüfungen Verantwortlichen

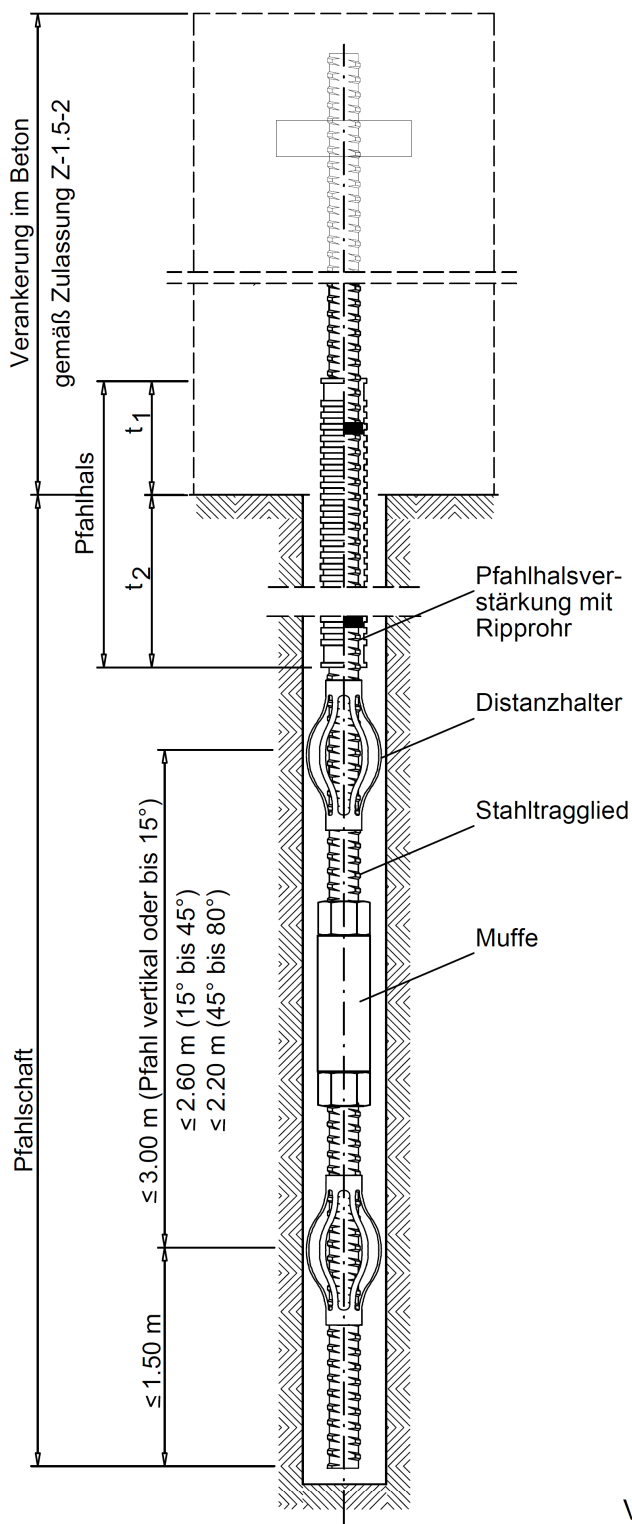
**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-32.1-9**

Seite 12 von 12 | 20. Februar 2019

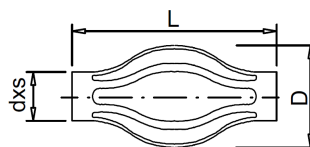
(3) Die Übereinstimmungserklärung ist dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakte auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen.

Bettina Hemme
Referatsleiterin

Beglaubigt



Federkorbdistanzhalter



dxs	L	min. D*
75x3,6	285	110

Maße in mm

*min. D ist durch Stauchen abhängig von der erforderlichen Überdeckung nach DIN SPEC 18539 A Anhang C zu erhöhen

Pfahlhals:

Kunststoffripprohr

- $t_1 \geq 200$ mm, $t_2 \geq 600$ mm
- $a_{Ri} \geq 79$ mm (Ripprohrrinnendurchmesser)

Alternativ:

a) Bewehrungskorb aus Betonstahlmatten N94

- $t_1 \geq 300$ mm, $t_2 \geq 600$ mm
- $a_{Bi} \geq 89$ mm (Bewehrungskorbbinnendurchmesser)

b) Wendel

- $t_1 \geq 300$ mm, $t_2 \geq 600$ mm
- $a_{Wi} \geq 89$ mm, $\varnothing_W = 4$ mm, $c_W = 75$ mm
- Abstandssicherung: 6 Längsstäbe $\varnothing 8$ mm

a_{Wi} - Wendelinnendurchmesser

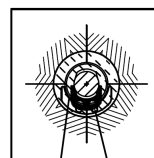
$\varnothing_W$ - Stabdurchmesser

c_W - Ganghöhe

Pfahlschaft:

Für Nachverpressungen Anordnung des GEWI-Nachverpresssystems mit Verpressventilen und Verpressschläuchen

GEWI-Nachverpresssystem



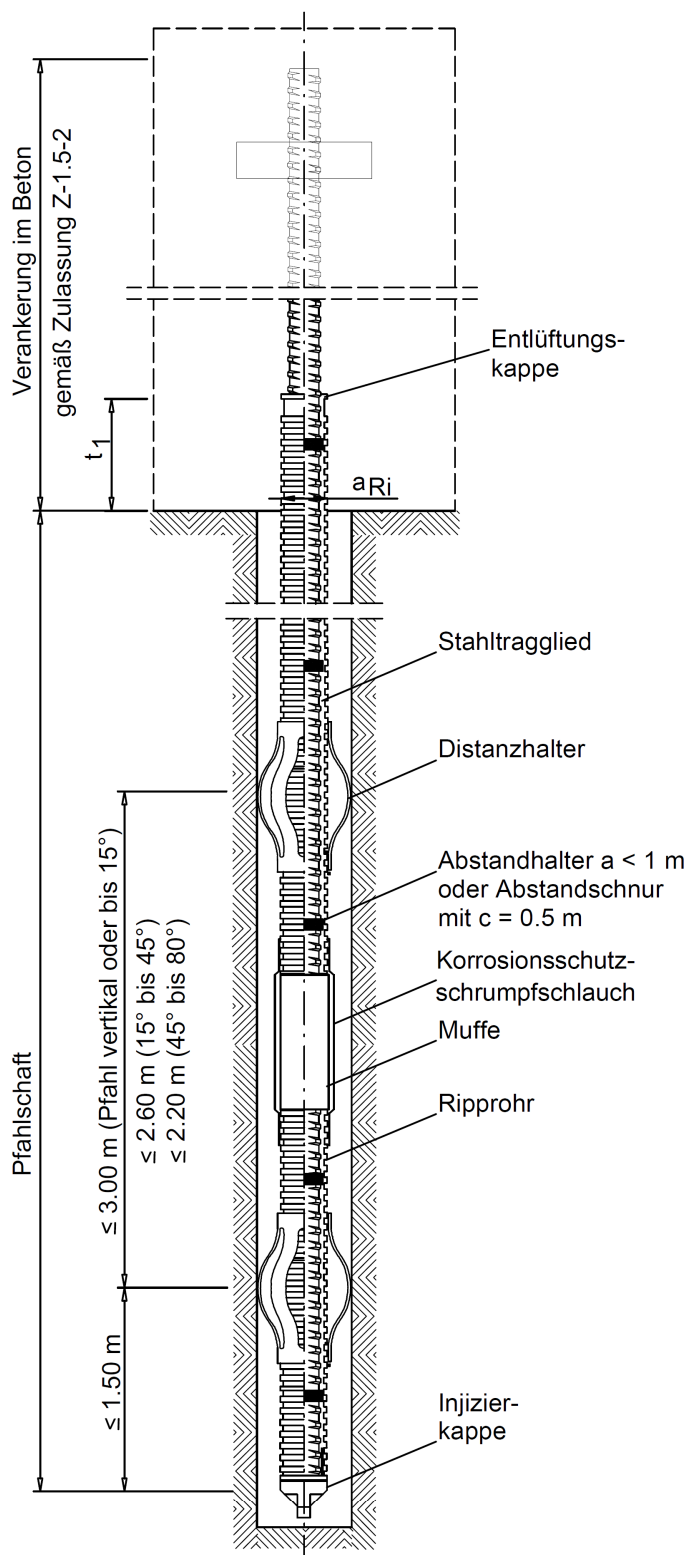
Verpressventil

Spül- und
Verpressschlauch

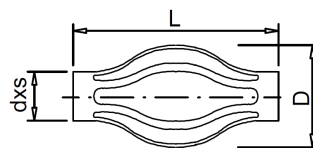
DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle (Verbundpfähle) mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, $\varnothing 63,5$ mm)

GEWI-Einstabpfahl (SKS)

Anlage 1



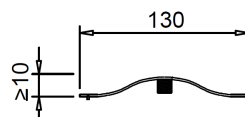
Federkorbdistanzhalter



dxs	L	min. D*
110x3,2	285	130

Maße in mm

Alternativ: Segmentdistanzhalter



Breite: 30 mm

Pfahlhals:

Kunststoffripprohr

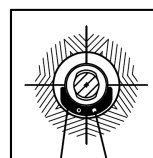
- $t_1 \geq 200$ mm

- $a_{Ri} \geq 79$ mm (Ripprohrrinnendurchmesser)

Pfahlschaft:

Für Nachverpressungen Anordnung des GEWI-Nachverpresssystems mit Verpressventilen und Verpressschläuchen

GEWI-Nachverpresssystem



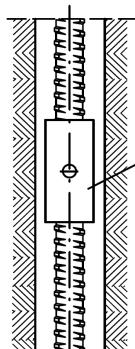
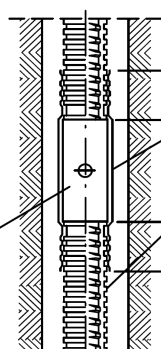
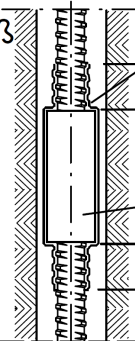
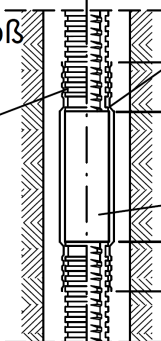
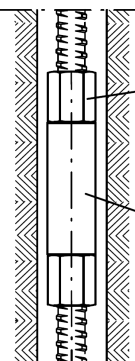
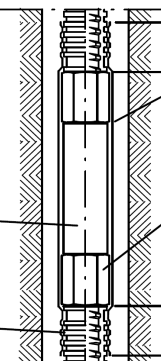
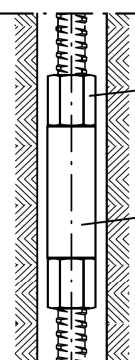
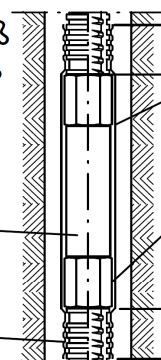
Verpressventil

Spül- und
Verpressschlauch

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle (Verbundpfähle) mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Ø 63,5 mm)

GEWI-Einstabpfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)

Anlage 2

GEWI - Pfahl (SKS)		GEWI - Pfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)																
Druckstoß (Kontaktstoß) bei <u>nicht</u> dynamischen Einwirkungen	 Kontakt-muffe 63 T 3006 mit KSM Stäbe handfest verspannt	Druckstoß (Kontaktstoß) bei <u>nicht</u> dynamischen Einwirkungen  Korrosionsschutzschrumpfschlauch Ripprohr Kontakt-muffe mit KSM 63 T 3006 Stäbe handfest verspannt																
Zug- oder Druckstoß bei <u>nicht</u> dynamischen Einwirkungen <table><tr><th colspan="2">für Zugstoß</th></tr><tr><th>Belastung (N_{Ed}/A)</th><th>Schlupf</th></tr><tr><th>[N/mm²]</th><th>[mm]</th></tr><tr><td>230</td><td>2</td></tr></table>	für Zugstoß		Belastung (N_{Ed}/A)	Schlupf	[N/mm ²]	[mm]	230	2	 Fix-Schrumpfschlauch Muffe, rund 63 T 3003 mit KSM Stäbe handfest verspannt	Zug- oder Druckstoß bei <u>nicht</u> dynamischen Einwirkungen  Korrosionsschutzschrumpfschlauch Ripprohr Muffe, rund mit KSM 63 T 3003 Stäbe handfest verspannt <table><tr><th colspan="2">für Zugstoß</th></tr><tr><th>Belastung (N_{Ed}/A)</th><th>Schlupf</th></tr><tr><th>[N/mm²]</th><th>[mm]</th></tr><tr><td>445</td><td>3</td></tr></table>	für Zugstoß		Belastung (N_{Ed}/A)	Schlupf	[N/mm ²]	[mm]	445	3
für Zugstoß																		
Belastung (N_{Ed}/A)	Schlupf																	
[N/mm ²]	[mm]																	
230	2																	
für Zugstoß																		
Belastung (N_{Ed}/A)	Schlupf																	
[N/mm ²]	[mm]																	
445	3																	
Zug-Druckstoß bei <u>nicht</u> dynamischen Einwirkungen	 Kontermutter lang 63 T 2003 od. 63 T 2163 G Muffe, rund mit KSM 63 T 3003 gekontert gem. Z-1.5-2	Zug-Druckstoß bei <u>nicht</u> dynamischen Einwirkungen  Korrosionsschutzschrumpfschlauch Kontermutter lang 63 T 2003 od. 63 T 2163 G Muffe, rund mit KSM 63 T 3003 Ripprohr gekontert gem. Z-1.5-2																
Zugstoß, Druckstoß und Zug-Druckstoß bei dynamischen Einwirkungen	 Kontermutter lang 63 T 2003 od. 63 T 2163 G Muffe, rund mit KSM 63 T 3003 gekontert gem. Z-1.5-2	Zugstoß, Druckstoß und Zug-Druckstoß bei dynamischen Einwirkungen  Korrosionsschutzschrumpfschlauch Kontermutter lang 63 T 2003 od. 63 T 2163 G Muffe, rund mit KSM 63 T 3003 Ripprohr gekontert gem. Z-1.5-2																
$\bar{u} \geq \bar{\sigma}_a$ Stahltragglied bzw. $\bar{\sigma}_a$ Kunststoffripprohr																		
DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle (Verbundpfähle) mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Ø 63,5 mm)			Anlage 3															
GEWI-Einstabpfahl, Muffenstöße																		

Prüfung		Prüfmethode	WPK ¹	EP/FÜ ²	Wert
1. Wareneingangskontrolle:					
1.1	Stabstahl mit Gewinderippen	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach abZ für Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 Ø 63,5 mm
1.2	Verankerungs- und Verbindungsmittel	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.5-2
1.3	Dicke/Durchmesser der inneren Abstandhalter	Messung	jede Lieferung	X*	≥ 5 mm
1.4	Kunststoffripprohre, Injizierkappen, Entlüftungskappe				
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Wanddicke Kunststoffripprohre (an Innen- und Außenrippe und der Flanke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
	Durchmesser innen und außen	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.5	Schrumpfschläuche				
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Wanddicke (an 3 Stellen am Ausgangsmaterial), Kleberauftrag	Messung	1 je 100 Stk	X*	Datenblatt, Werkszeichnungen
2. Kontrolle während der Herstellung					
2.1	Schrumpfschläuche				
	Wanddicke an 3 Stellen im aufgeschrumpften Zustand	Probestück und Messung	1 je 100 Stk	X*	≥ 1,5 mm
2.2	Gesamtheit der werksmäßig aufgetragenen Korrosionsschutzmaßnahmen	visuell	jedes Tragglied	X	Arbeitsanweisungen
2.3	Einpressmörtel	DIN EN 445	DIN EN 446	X	DIN EN 447

* 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.

¹ Werkseigene Produktionskontrolle

² Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle (Verbundpfähle) mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Ø 63,5 mm)

Mindestanforderungen der werkseitigen Produktionskontrolle

Anlage 4