

**DYWIDAG** 



## GEOTECHNISCHE SYSTEME

**DYWIDAG GEWI®-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm**

Zulassungsnummer: Z-32.1-2

Geltungsdauer: 05. November 2018 - 02. April 2021

**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:

19.02.2019

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.14-18/18

**Nummer:**

**Z-32.1-2**

**Geltungsdauer**

**vom: 5. November 2018**

**bis: 2. April 2021**

**Antragsteller:**

**DYWIDAG-Systems International GmbH**

Destouchesstraße 68

80796 München

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen  
B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm**

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

Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und zwölf Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 28. August 1992 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 Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B mit Nenndurchmessern von 20 mm, 25 mm, 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm.

(2) Hierbei handelt es sich um Mikropfähle (Verbundpfähle), für die die Festlegungen der DIN EN 14199<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18539<sup>2</sup> zu beachten sind, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die Mikropfähle sind entsprechend den Anlagen 1, 2 und 8 aus einem durchgehenden Stahltragglied, das aus 1 bis 3 Stäben (siehe Abschnitt 2.1.1) besteht, herzustellen und auf ganzer Länge gleichmäßig mit Zementstein zu umgeben. Mikropfähle aus einem Stahltragglied (Einstabpfähle) können 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 ( $\leq 2$  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 50929-3<sup>3</sup>, Tabelle 7 mit  $W_o < -8$  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 Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Nenndurchmesser 20 mm, 25 mm, 28 mm, 32 mm, 40 mm und 50 mm, verwendet werden.

###### 2.1.1.2 Einstabpfähle

(1) Bei den Einstabpfählen besteht das Stahltragglied aus einem Betonstabstahl  $\varnothing$  20 mm,  $\varnothing$  25 mm,  $\varnothing$  28 mm,  $\varnothing$  32 mm,  $\varnothing$  40 mm oder  $\varnothing$  50 mm (siehe Anlagen 1 und 2).

(2) Die Einstabpfähle können mit einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr versehen werden (siehe Abschnitte 2.1.4, 2.1.5 und 2.1.6).

###### 2.1.1.3 Mehrstabpfähle

Das Tragglied der Mehrstabpfähle (siehe Anlagen 8 und 9) kann aus den folgenden Kombinationen der Betonstabstähle mit Gewinderippen zusammengesetzt sein:

- 2  $\varnothing$  40 mm
- 2  $\varnothing$  50 mm

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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung

Nr. Z-32.1-2

Seite 4 von 13 | 19. Februar 2019

- 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

2.1.1.4 Stoßausbildung

(1) Die Betonstabstähle mit Gewinderippen dürfen durch Muffen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für geschraubte Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen nach Tabelle 1 gestoßen werden (siehe Anlage 1 bis 5).

Tabelle 1: Verbindungs- und Verankerungsmittel

Nenndurchmesser [mm]	Muffenverbindungen und Verankerungen nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung	
	Z-1.5-76	Z-1.5-149
20	X	
25	X	
28	X	
32	X	
40		X
50		X

(2) Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern. Auf die Kontermuttern kann bei nicht dynamischen Einwirkungen verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 3, 4 oder 5 ein Korrosionsschutzschumpfschlauch (CPSM siehe Abschnitt 2.1.6) angeordnet wird.

(3) 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 (Anlage 4).

(4) Unabhängig von den obigen Festlegungen in diesem Abschnitt ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1<sup>4</sup>, Abschnitt 2.2, in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA<sup>5</sup> stets eine Konterung mit Muttern erforderlich (siehe Anlage 3 oder 5).

2.1.2 Pfahlanschluss im Fundamentkörper

(1) Stahltragglieder, die aus einem Betonstabstahl mit Gewinderippen bestehen, können entweder durch Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen gemäß Tabelle 1 bzw. für Ø 32 mm bis 50 mm zusätzlich durch die gekonterte Plattenverankerung nach Anlage 11 oder durch Verbund entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Betonstabstahl mit Gewinderippen verankert werden (siehe Anlagen 1 und 2). Die Zusatzbewehrung und ggf. die Oberflächenbewehrung sind gemäß den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen anzuordnen.

<sup>4</sup> DIN EN 1991-1-1:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009

<sup>5</sup> DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

(2) Besteht das Stahltragglied aus 2 oder 3 Betonstabstählen mit Gewinderippen (Mehrstabpfähle nach Abschnitt 2.1.1.3), muss die Krafteinleitung vom Stahltragglied in den Fundamentkörper stets durch Verankerungen entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen nach Tabelle 1 erfolgen (siehe Anlage 8 und 9). Die Zusatzbewehrung im Pfahlkopf ist entsprechend Anlage 9 anzuordnen.

### 2.1.3 Pfahlhals

#### 2.1.3.1 Einstabpfähle

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

(2) Alternativ zu dem gerippten Kunststoffrohr 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 mindestens  $\varnothing$  Stahltragglied ( $d_A$ ) + 25 mm betragen. Die Betonstahlmatte ist zur Einhaltung vorstehender Bedingungen konzentrisch zum Stahltragglied anzuordnen und durch geeignete Abstandhalter im Bohrloch zu zentrieren.

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

(4) Bei Traggliedern die bereits in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Anlage 2), ist kein zusätzliches geripptes Kunststoffrohr erforderlich. Als Pfahlhalsschutz muss das vorhandene Kunststoffripprohr mit der Einbindelänge  $t_{1R}$  in das Gesamtbauwerk einbinden (siehe Anlage 2).

#### 2.1.3.2 Mehrstabpfähle

Bei Mehrstabpfählen ist im Bereich des Pfahlhalses eine Wendel anzuordnen, deren Endgänge zu verschweißen sind (siehe Anlage 8). Die Abmessungen und die Anordnung der Wendel sind der Anlage 9 zu entnehmen. Die Zementsteinüberdeckungen der Wendel müssen mindestens den Werten der DIN SPEC 18539, A Anhang C, entsprechen.

#### 2.1.4 Kunststoffripprohr

(1) Das Tragglied kann bei Einstabpfählen nach Abschnitt 2.1.1.2 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 1163-1<sup>6</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD,,E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1<sup>7</sup> oder aus Polypropylen mit den Formmassen ISO 19069-PP-B,,EAGC,10-16-003 oder ISO 19069-PP-H,,E,06-35-012/022 nach DIN EN ISO 19069-1<sup>8</sup> bestehen muss, zu überziehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Das Hüllrohr muss eine gleichmäßige Wanddicke  $\geq 1$  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 Kappe aus PE (Injizierkappe) mit dem Hüllrohr durch Nocken zu verbinden und zu verkleben. Am luftseitigen Ende des Hüllrohres ist die Entlüftungskappe aus PE mit dem Hüllrohr zu verkleben (siehe Anlage 2).

#### 2.1.5 Einpressmörtel

(1) Es ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447<sup>9</sup> zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>10</sup> und DIN EN 446<sup>11</sup> zu beachten.

(2) Für die werkmäßige 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.

#### 2.1.6 Weitere Komponenten

(1) Als Schrumpfschläuche sind Fix-Schrumpfschläuche (MWTM) und Korrosionsschutzschrumpfschläuche (CPSM) 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  $\geq 5$  mm zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr ist das Tragglied alle 1,0 m mit Abstandhaltern zu versehen oder es ist eine Polyethylen-Wendel  $\varnothing 6$  mm, Steigung 0,5 m, anzuordnen.

6	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
7	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
8	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
9	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
10	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
11	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 gemäß den Anlagen 1, 2, 10 und dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben angeordnet. Für Traggliedern, die in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind, können alternativ Segmentdistanzhalter nach Anlage 2 und den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben angeordnet werden. Die Distanzhalter müssen entsprechend Abschnitt 3.3.3, Tabelle 2, angeordnet werden.

## **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 bei Einstabpfählen mit einem Kunststoffripprohr nach Abschnitt 2.1.4 überzogen, ist der Ringraum zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Einpressmörtel nach Abschnitt 2.1.5 zu verpressen. Zur Sicherstellung der vollständigen Verpressung ist die Entlüftungskappe mit einem 0,5 m langen Füllschlauch oder einem Absetztrichter zu verbinden. Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr sind Abstandhalter gemäß Abschnitt 2.1.6 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 verletzt werden. Beim Kranhakentransport 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 Einführungstropete 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 12 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 1997-1<sup>12</sup>, DIN EN 1997-1/NA<sup>13</sup>, DIN 1054<sup>14</sup>, DIN 1054/A1<sup>15</sup> und DIN 1054/A2<sup>16</sup> 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.
- (3) Die Ermüdungsfestigkeiten sind den entsprechenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für den Betonstabstahl mit Gewinderippen gemäß Abschnitt 2.1.1.1 bzw. für die Muffenverbindungen und Verankerungen von Betonstabstahl mit Gewinderippen gemäß Tabelle 1 zu entnehmen.
- (4) Als Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  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 den Anlagen 1 und 8, deren Stahltragglieder nicht in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffrohren eingebettet sind 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 in der Bemessungssituation BS-P den Wert von 230 N/mm<sup>2</sup> nicht überschreiten.

12	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
13	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
14	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
15	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
16	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung 2

### 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. Bei Mehrstabpfählen richtet sich der Abminderungsfaktor zur Ermittlung der Werte  $f_{bd}$  nach dem größten Stab im Tragglied. Dies gilt in gleicher Weise auch für den Nachweis der Verankerung durch Verbund.

### 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 gemäß der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung 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 diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung geschult worden sind. Von der ausführenden Firma ist eine Erklärung abzugeben, dass die von ihr hergestellten DYWIDAG GEWI-Pfähle den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

### 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 Betonstabstahls mit Gewinderippen muss  $\geq 1$  m betragen. Der lichte Abstand der Muffen in einem Mehrstabpfahl muss mindestens 50 mm sein.

(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 2.1.4 und 2.1.5), ist die Koppelstelle durch einen Korrosionsschutzschrumpfschlauch (CPSM siehe Abschnitt 2.1.6) entsprechend Anlage 3, 4 oder 5 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 30672<sup>17</sup> 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.

<sup>17</sup>

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 1164-10<sup>18</sup> und Zemente nach DIN EN 197-1<sup>19</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1<sup>20</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>21</sup> (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008<sup>22</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>23</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620<sup>24</sup> 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 Stahltraggliebes angeordneten GEWI-Nachverpresssystem durchzuführen. Unter Last stehende Pfähle dürfen nicht nachverpresst werden.

### 3.3.3.3 Zentrierung und Überdeckung des Stahltraggliebes

(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 und 8, 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, 2 bzw. 10) oder Segmentdistanzhalter, auch in Kombination mit 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. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und der Neigung der Pfähle abhängig (siehe auch Tabelle 2). Segmentdistanzhalter dürfen nur für Tragglieder gemäß Anlage 2 verwendet werden, die in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind.

18	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
	DIN 1164-10 Ber. 1:2005-01	Berichtigungen zu DIN 1164-10:2004-08
19	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
	DIN EN 197-1/A3:2007-09	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2000/A3:2007
20	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
21	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
22	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
23	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
24	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 2 und den Anlagen 1, 2 und 8 entnommen werden; es sind jeweils die Abstände ab dem ersten Distanzhalter am Pfahlfuß fortlaufend angegeben. Der erste Distanzhalter am Pfahlfuß ist bei Einstab- und Mehrstabpfählen neigungsunabhängig  $\leq 1,50$  m vom erdseitigen Ende des Stahltraggliedes anzuordnen.

Tabelle 2: Neigung der Pfähle und Abstand der Distanzhalter

Distanzhalter	Stahltragglied	Neigung der Pfähle	Abstand der Distanzhalter <sup>1</sup>	Bemerkungen
Zentrier- verpress- ventil <sup>2</sup>	1 Ø 32 mm 1 Ø 40 mm	0° (vertikal) - 15°	$\leq 3,0$ m	Ventile um 120° ver- schwenken
		16° - 80°	$\leq 2,0$ m	Ventile auf Unterseite (Kontrolle durch Mar- kierung am luftseitigen Ende des Tragglieds)
Feder- korb- oder Seg- ment- distanz- halter <sup>3</sup>	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°	$\leq 3,0$ m	Abmessungen der Distanzhalter, vgl. Anlage 1 bzw. 2
		16° - 45°	$\leq 2,6$ m	
		46° - 80°	$\leq 2,2$ m	
Feder- korb- distanz- halter	Mehrstabpfähle nach Abschnitt 2.1.2.3	siehe Anlage 10		Abmessungen der Distanzhalter, vgl. Anlage 10
<sup>1</sup> jeweils mindestens 3 Distanzhalter <sup>2</sup> nur bei nicht gestoßenen Traggliedern <sup>3</sup> 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

(1) Im Bereich des Pfahlhalses sind die konstruktiven Maßnahmen nach Abschnitt 2.1.3 zu beachten.

(2) Bei Mehrstabpfählen sind die Einbindelängen  $t_1$  und  $t_2$  entsprechend Anlage 8 und 9 zu beachten. Beim Anordnen der Pfahlschaftverstärkung (Wendel gemäß Abschnitt 2.1.3.2 und Anlage 8 und 9) im Zuge der bauseitigen Herstellung der Pfähle, ist dessen Einbindung in der Ebene der Pfahlachse von mindestens 50 mm in die aufgehende Konstruktion zu gewährleisten.

### 3.3.5 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, § 21 Abs. 2 MBO<sup>25</sup> abzugeben, dass die von ihr hergestellten DYWIDAG GEWI-Pfähle den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung

Nr. Z-32.1-2

Seite 13 von 13 | 19. Februar 2019

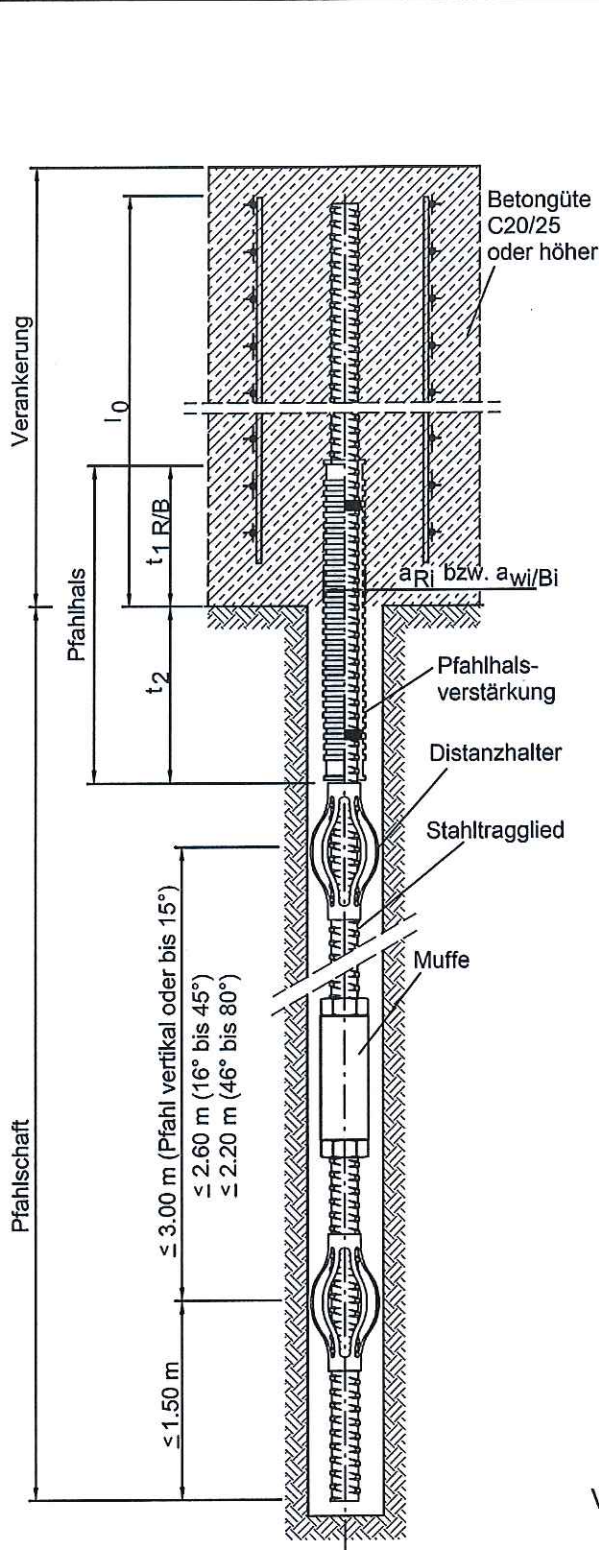
(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 14199, Abschnitt 10, ergänzt durch DIN SPEC 18539, Abschnitt 3.8, anzufertigen. Sie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- 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

(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

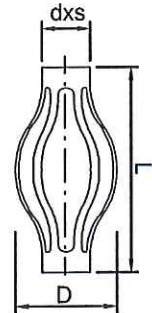




### Federkorbdistanzhalter

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

Maße in mm



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

### 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. Verankerung durch Verbund gemäß Zulassung für Betonstabstahl mit Gewinderippen (B500B)

Abmessungen (vgl. Anlagen 6/7)

- Bewehrung zur Verbundsicherung und ggf. Hautbewehrung entsprechend der zugehörigen Zulassung für den Betonstabstahl mit Gewinderippen (B500B) (vgl. Anlage 6/7)

- GEWI-Muffenstoß (vgl. Anlagen 3-5)  
Abstand der Muffen > 1,0 m

### Pfahlhals:

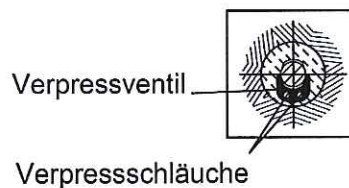
- A. Kunststoffripprohr
  - B. Wendel
  - C. Bewehrungskorb
- Abmessungen (vgl. Anlagen 6/7)

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

### Pfahlschaft:

Für Nachverpressungen  
Anordnung des GEWI-Nachverpresssystems mit Verpressventilen und Verpressschläuchen

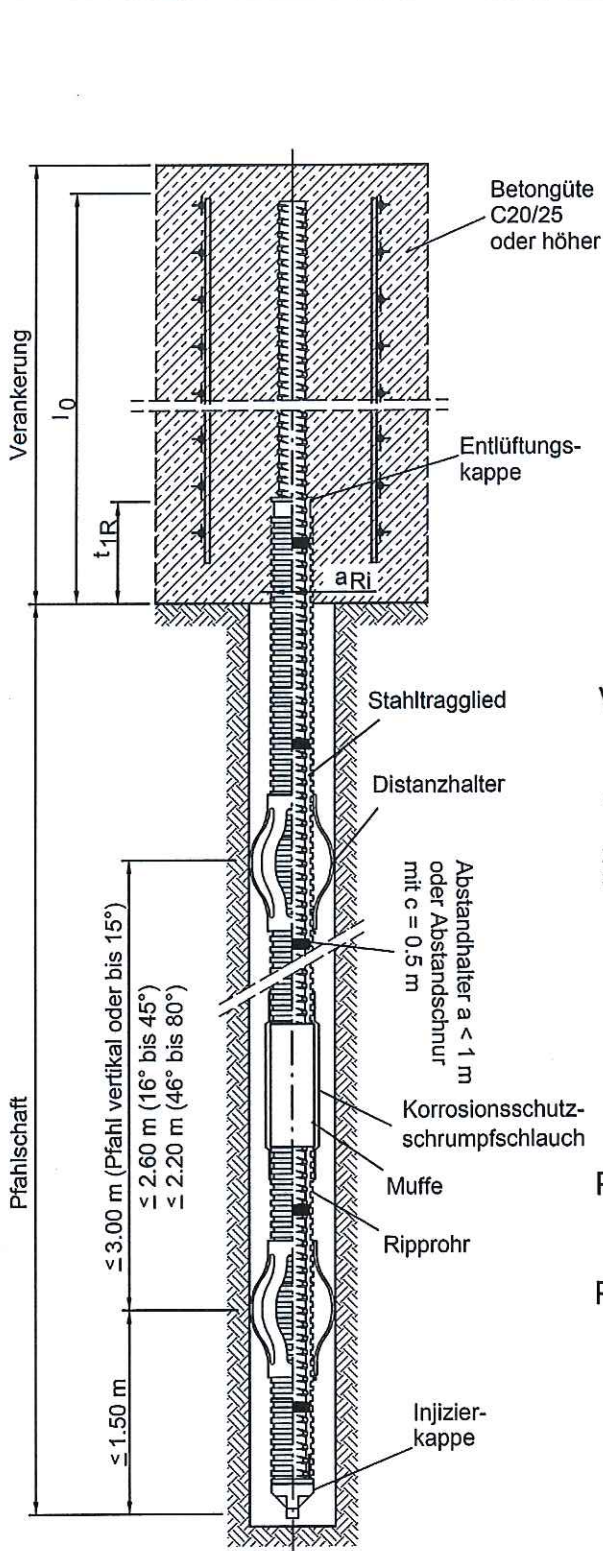
### GEWI-Nachverpresssystem



DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

GEWI-Einstabpfahl (SKS)

Anlage 1

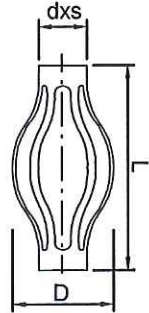


### Federkorbdistanzhalter

Stab $\varnothing$	dxs	L	min. D*
$\varnothing 20$	55x3	285	100
$\varnothing 25$	55x3	285	100
$\varnothing 28$	55x3	285	100
$\varnothing 32$	63x3	285	100
$\varnothing 40$	75x3,6	285	100
$\varnothing 50$	90x2,7	285	110

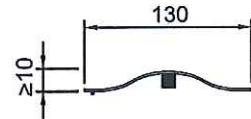
Maße in mm

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



### Alternativ: Segmentdistanzhalter

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. Verankerung durch Verbund gemäß Zulassung für Betonstahl mit Gewinderippen (B500B)

Abmessungen  
(vgl. Anlagen 6/7)

- Bewehrung zur Verbundsicherung und ggf. Hautbewehrung entsprechend der zugehörigen Zulassung für den Betonstahl mit Gewinderippen (B500B) (vgl. Anlage 6/7)

- GEWI-Muffenstoß (vgl. Anlagen 3-5)  
Abstand der Muffen > 1,0 m

### Pfahlhals:

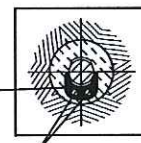
Kunststoffripprohr (Abmessungen vgl. Anlagen 6/7)

### Pfahlschaft:

Für Nachverpressungen  
Anordnung des GEWI-Nachverpresssystems mit Verpressventilen und Verpressschläuchen

### GEWI-Nachverpresssystem

Verpressventil



Verpressschläuche

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstahl mit Gewinderippen B500B,  $\varnothing 20$  mm,  $\varnothing 25$  mm,  $\varnothing 28$  mm,  $\varnothing 32$  mm,  $\varnothing 40$  mm und  $\varnothing 50$  mm

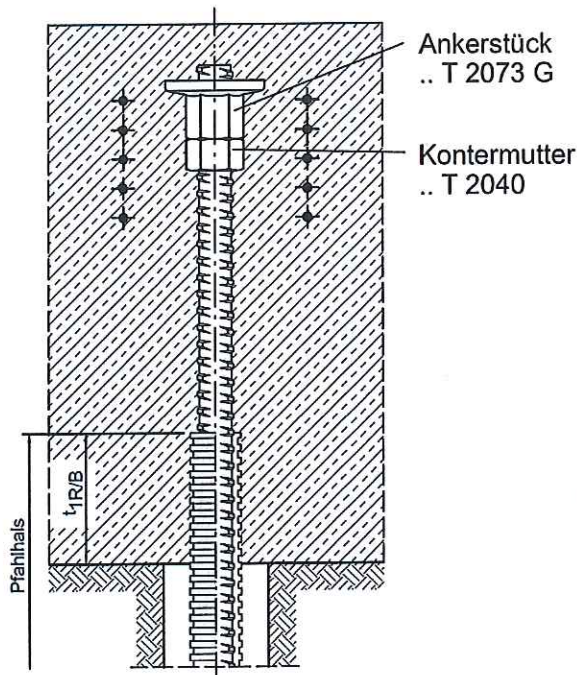
GEWI-Einstabpfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)

Anlage 2

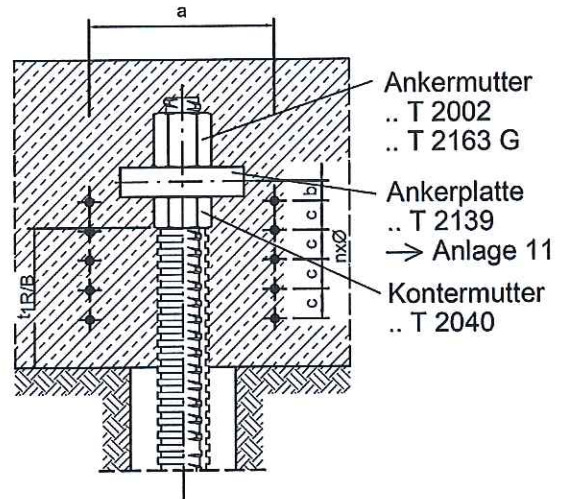


## GEWI - ZUGPFAHL

### Endverankerung (für $\varnothing$ 20 - 50 mm)



### Plattenverankerung (für $\varnothing$ 32 - 50 mm)



Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlage 7

#### Zusatzbewehrung für Plattenverankerung

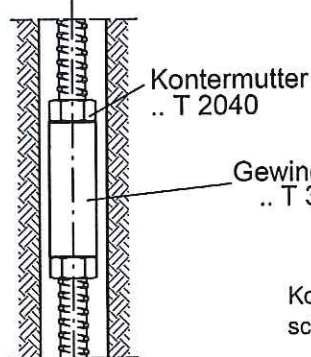
	$\varnothing$ 32	$\varnothing$ 40	$\varnothing$ 50
n	3	3	5
$\varnothing$	8	10	10
a	190	230	285
b	20	25	25
c	40	45	45

Alle Maße in mm

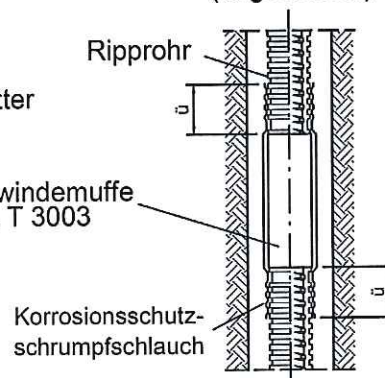
- Für Zusatzbewehrung und Verankerungslänge:
  - siehe Zulassung Z-1.5-76 für  $\varnothing$  20-32 mm
  - siehe Zulassung Z-1.5-149 für  $\varnothing$  40 und 50 mm
- Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlagen 6/7

## Muffenstoß

### GEWI-Pfahl (SKS) (gekontert)



### GEWI-Pfahl mit Kunststoffripprohr (DKS) (ungekontert)



#### für ungekonterten Zugstoß

Belastung ( $N_{Ed}$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]	Schlupf [mm]
230	2
435	3

Für Muffenstöße gelten:  
Z-1.5-76 für  $\varnothing$  20-32 mm  
Z-1.5-149 für  $\varnothing$  40 und 50 mm

$u \geq \varnothing_a$  Kunststoffripprohr

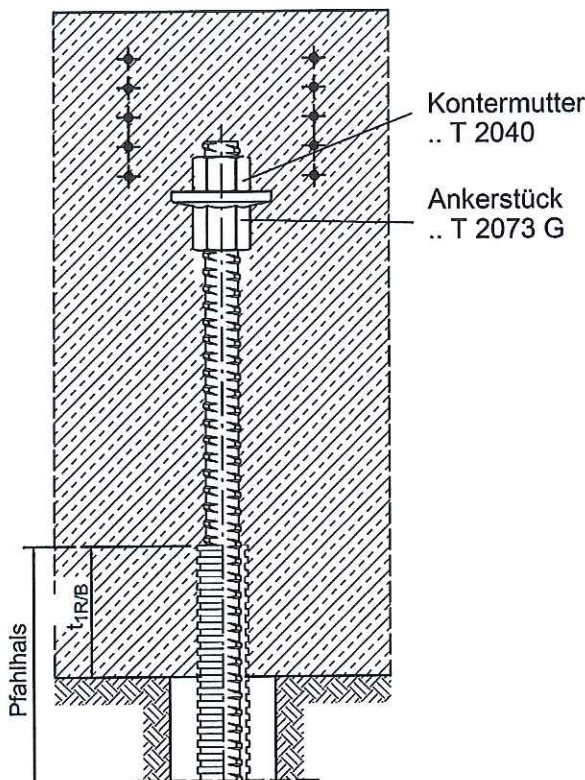
DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B,  $\varnothing$  20 mm,  $\varnothing$  25 mm,  $\varnothing$  28 mm,  $\varnothing$  32 mm,  $\varnothing$  40 mm und  $\varnothing$  50 mm

GEWI-Zugpfahl mit Verankerung und Muffenstoß

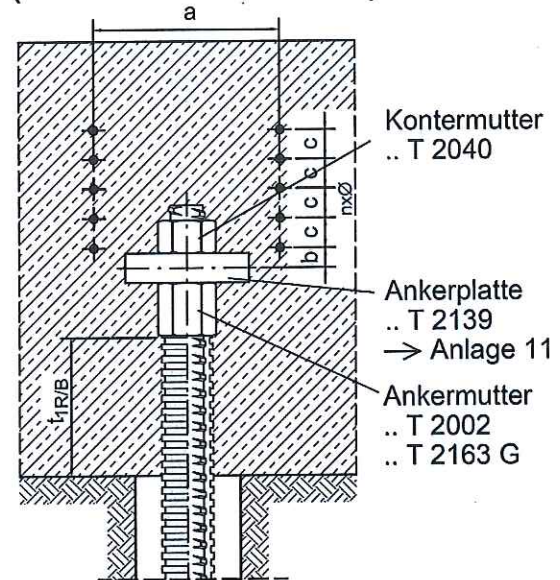
Anlage 3

## GEWI - DRUCKPFAHL

### Endverankerung (für Ø 20 - 50 mm)



### Plattenverankerung (für Ø 32 - 50 mm)



Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlage 7

#### Zusatzbewehrung für Plattenverankerung

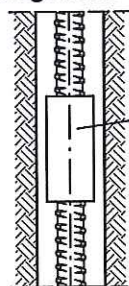
	Ø32	Ø40	Ø50
n	3	3	5
Ø	8	10	10
a	190	230	285
b	20	25	25
c	40	45	45

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

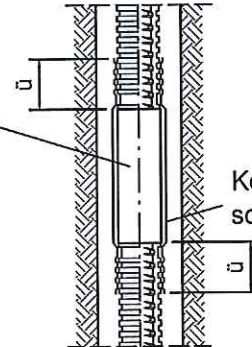
### Muffenstoß

GEWI-Pfahl (SKS)  
(ungekontert)



(Kontaktstoß)

GEWI-Pfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)  
(ungekontert)



- Muffe für Kontaktstoß  
.. T 3106  
(.. T 3006 G)  
Drehsicherung:  
a. Stifte  
b. Schumpfschlauch \*  
c. Verkleben

Korrosionsschutzschumpfschlauch

Für Muffenstöße gelten:

Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm

Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm

\* $\bar{u} \geq \bar{\sigma}_a$  Stahltragglied

$\bar{u} \geq \bar{\sigma}_a$  Kunststoffripprohr

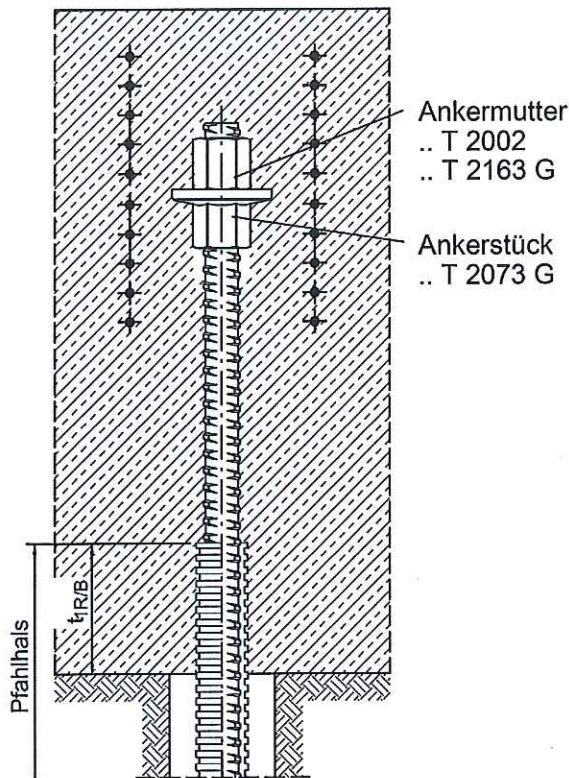
DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 4

GEWI-Druckpfahl mit Verankerung und Muffenstoß

## GEWI - PFAHL MIT WECHSELLAST

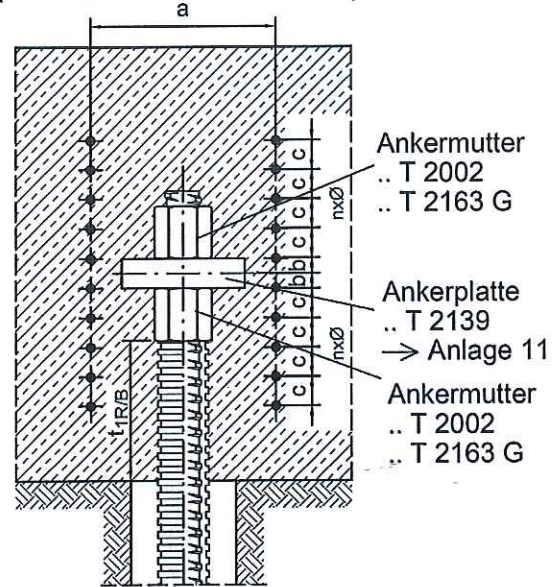
### Endverankerung (für Ø 20 - 50 mm)



Ankermutter  
.. T 2002  
.. T 2163 G

Ankerstück  
.. T 2073 G

### Plattenverankerung (für Ø 32 - 50 mm)



Ankermutter  
.. T 2002  
.. T 2163 G

Ankerplatte  
.. T 2139  
→ Anlage 11

Ankermutter  
.. T 2002  
.. T 2163 G

Pfahlhalsverstärkung: siehe Anlage 7

#### Zusatzbewehrung für Plattenverankerung

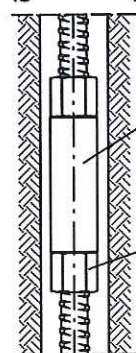
	Ø32	Ø40	Ø50
n*	3	3	5
Ø	8	10	10
a	190	230	285
b	20	25	25
c	40	45	45

Alle Maße in mm  
\* jeweils ober-/unterhalb Ankerplatte

- 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

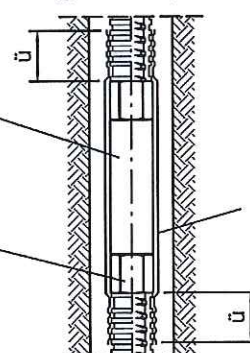
GEWI-Pfahl (SKS)  
(gekontert)



Gewindemuffe  
.. T 3003

Kontermutter lang  
.. T 2003 G

GEWI-Pfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)  
(gekontert)



Korrosionsschutzschrumpfschlauch

Für Muffenstöße gelten:  
Z-1.5-76 für Ø 20-32 mm  
Z-1.5-149 für Ø 40 und 50 mm

ü ≥ Ø<sub>a</sub> Kunststoffripprohr

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 5

GEWI-Einstabpfahl mit Wechsellast, Verankerung und Muffenstoß

## GEWI-Einstabpfahl, B500B S Ø 20; 25; 28 mm

### Verankerungen - Zusatzbewehrung - Pfahlhalsverstärkung

	Stab Ø	GEWI-Pfahl (SKS)			GEWI-Pfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)		
		20	25	28	20	25	28
<b>Verankerung *</b>							
Verankerung durch Verbund	$l_0$	gemäß DIN EN 1992-1-1					
Endverankerung	$l_1 = \alpha \times l_0$	siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
Plattenverankerung		keine Plattenverankerung für Pfähle Ø 20, 25 und 28 mm					
<b>Zusatzbewehrung *</b>							
für Endverankerung B500B		siehe Zulassungen Z-1.5-76					
für Plattenverankerung B500B		keine Plattenverankerung für Pfähle Ø 20, 25 und 28 mm					
<b>Pfahlhalsverstärkung**</b>							
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 Betonstabstahl mit Gewinderippen (B500B) und die Zulassung Z-1.5-76 (Ø 20-28 mm) sind zu beachten.

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

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 6

GEWI-Einstabpfahl (SKS) und GEWI Einstabpfahl mit Kunststoffripprohr (DKS), Ø 20 mm, Ø 25 mm und Ø 28 mm

## GEWI-Einstabpfahl, B500B Ø 32; 40; 50 mm

### Verankerungen - Zusatzbewehrung - Pfahlhalsverstärkung

	Stab Ø	GEWI-Pfahl (SKS)			GEWI-Pfahl mit Kunststoffripprohr (DKS)		
		32	40	50	32	40	50
<b>Verankerung *</b>		gemäß DIN EN 1992-1-1					
Verankerung durch Verbund	$l_o$ $\alpha$	1,0	0,92	0,82	1,0	0,92	0,82
Endverankerung	$l_1 = \alpha_1 \cdot l_o$	siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
<b>Zusatzbewehrung *</b>		siehe Zulassungen Z-1.5-76 bzw. Z-1.5-149					
für Endverankerung B500B							
für Plattenverankerung B500B	$n$ $\varnothing$ $a$ $b$ $c$	3 8 190 20 40	3 10 230 25 45	5 10 285 25 45	3 8 190 20 40	3 10 230 25 45	5 10 285 25 45
<b>Pfahlhalsverstärkung**</b>							
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	$\varnothing_w$ $a_{wi}$ $c_w$	4 ≥57 75	4 ≥65 75	4 ≥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 Betonstabstahl mit Gewinderippen (B500B) sowie die Zulassungen Z-1.5-76 (Ø 32 mm) und Z-1.5-149 (Ø 40 und 50 mm) sind zu beachten.

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

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 7

GEWI-Einstabpfahl (SKS) und GEWI Einstabpfahl mit Kunststoffripprohr (DKS), Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

### Verankerung

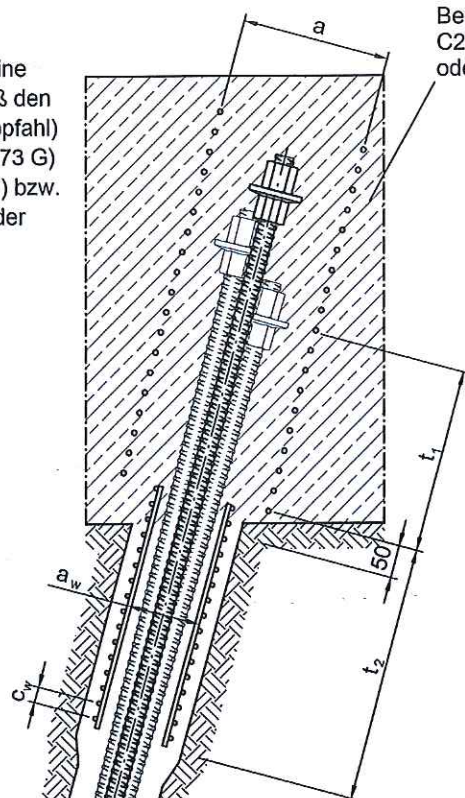
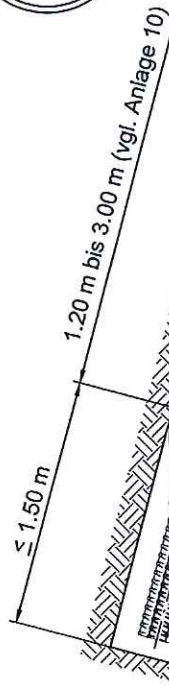
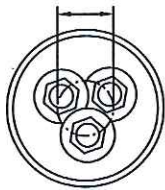
Verankerungstyp ist stets eine Endverankerung, die gemäß den Anlagen 3 bis 5 (für Einstabpfahl) mit dem Ankerstück (.. T 2073 G) und Kontermutter (.. T 2040) bzw. Anker Mutter (.. T 2163 G oder .. T 2002) ausgebildet wird.

### Zusatzbewehrung

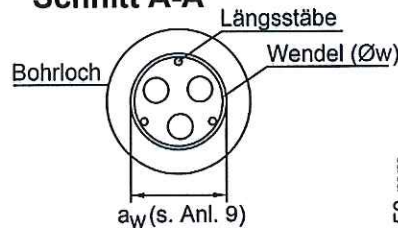
Die Zusatzbewehrung des GEWI-Mehrstabpfahles im Verankerungsbereich ist abhängig vom Einsatz des Pfahles als Zugpfahl oder als Pfahl mit Druck- bzw. Wechsellast. (siehe auch Anlage 9)

### Draufsicht

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

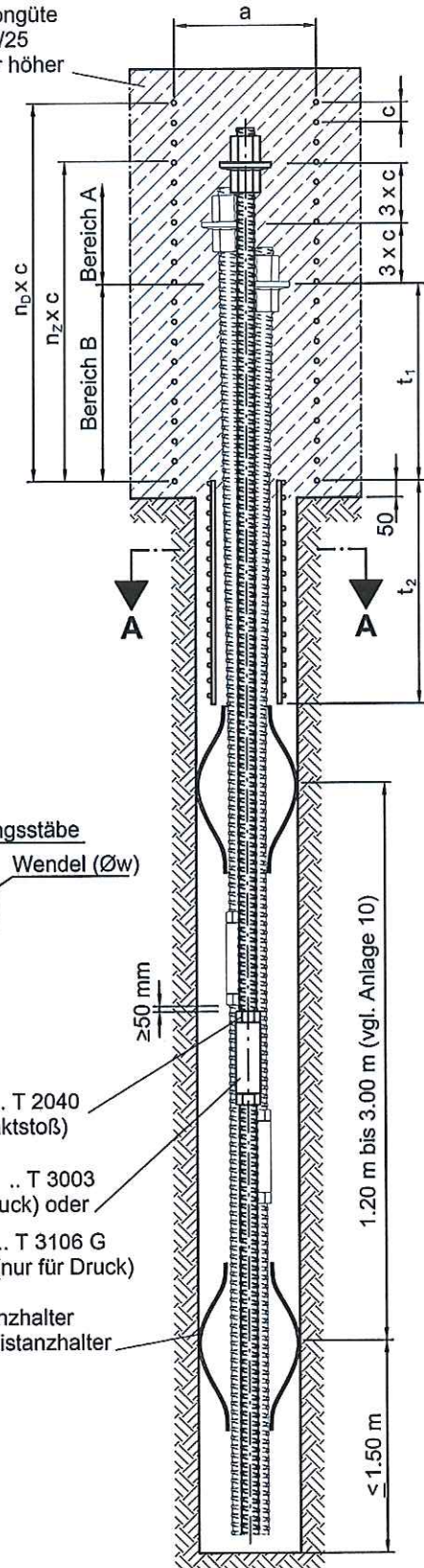


### Schnitt A-A



- 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 GEWI-Nachverpresssystem montiert werden.



DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 8

GEWI-Mehrstabpfahl (SKS), nur für Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

## GEWI-Mehrstabpfahl B 500 B Ø 32; 40; 50 mm

### Verankerungen - Zusatzbewehrung - Pfahlhalsverstärkung

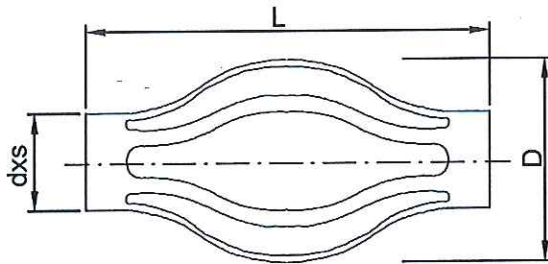
	Stäbe n x Ø	3 x 32	3 x 40	3 x 50	2 x 40	2 x 50	1 x 40 1 x 50	2 x 40 1 x 50	1 x 40 2 x 50
Gekonterte Endverankerung		gemäß Z-1.5-76		gemäß Zulassung Z-1.5-149					
Zusatzbewehrung aus B 500 B - nur für Zugpfahl	$n_{Z,A}$	7	7	7	4	4	4	7	7
	$n_{Z,B}$	6	8	10	9	11	10	10	10
	$n_Z$	13	15	17	13	15	14	17	17
	Ø	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 <sub>w</sub>	6	6	6	6	6	6	6	6
	a <sub>w</sub>	110	125	145	110	135	130	135	140
	c <sub>w</sub>	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 GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 9

GEWI-Mehrstabpfahl (SKS), nur für Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

## Federkorbdistanzhalter



Größe	PVC-Rohr d x s	L	min. D*
A	90 x 2,7	285	150
B	110 x 3,2	285	175
C	125 x 3,7	285	190

Maße in mm

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

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

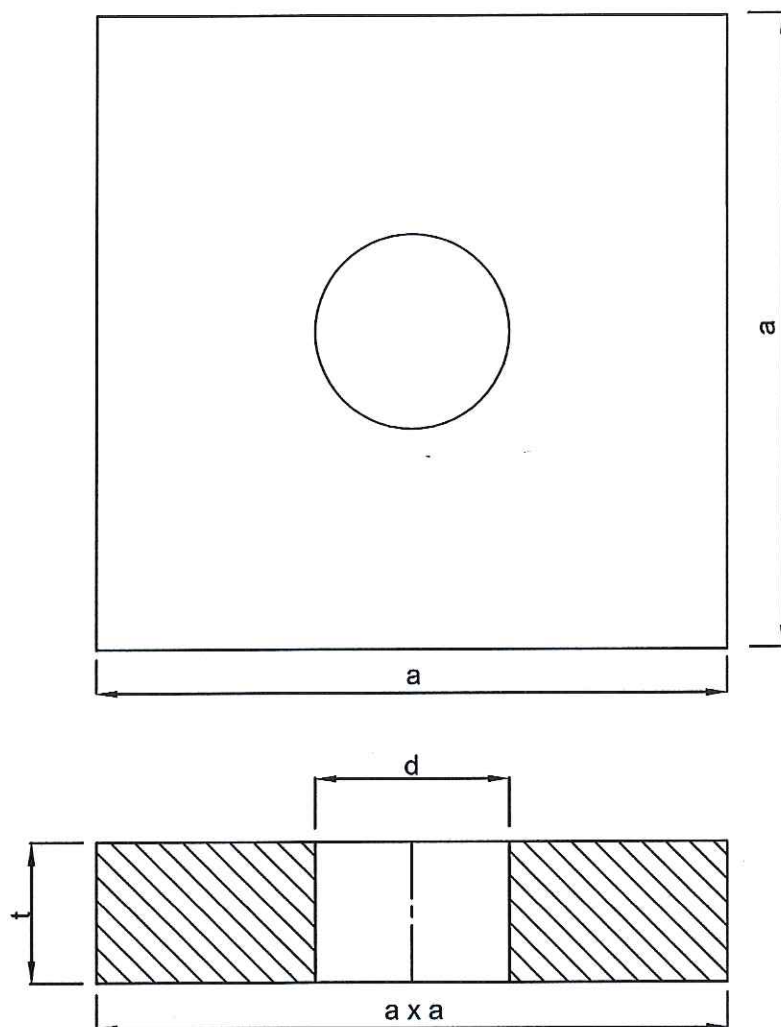
Stab Ø	3 x 32	3 x 40	3 x 50	2 x 40	2 x 50	1 x 40 1 x 50	2 x 40 1 x 50	1 x 40 2 x 50
Größe	A	B	C	A	B	B	C	C
$\alpha \leq 80^\circ$	2.00 m	1.30 m	1.50 m	2.00 m	1.20 m	1.50 m	1.90 m	1.70 m
$\alpha \leq 60^\circ$	2.30 m	1.50 m	1.70 m	2.30 m	1.40 m	1.70 m	2.20 m	1.90 m
$\alpha \leq 30^\circ$	3.00 m	2.60 m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

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Distanzhalter für GEWI-Mehrstabpfahl, nur für Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 10





Artikel Nr.		32 T 2139	40 T 2139	50 T 2139
Abmessungen	a	120	150	190
	t	30	40	45
	d	37	46	58
Gewicht	kg	3.14	6.56	11.82
Materialbezeichnung		S235JR (St 37-2)		

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Platte für Plattenverankerung, nur für Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 11

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/FÜ <sup>2</sup>	Wert
<b>1. Wareneingangskontrolle:</b>					
1.1	Betonstabstahl mit Gewinderippen	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach abZ für Betonstabstahl mit Gewinderippen (B500B)
1.2	Verankerungs- und Verbindungsmittel	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.5-76, Z-1.5-149,
1.3	Platte für Plattenverankerung - Material - Abmessungen	Lieferschein Messung	jede Lieferung	X X*	Werksbescheinigung 2.1 Werkszeichnungen
1.4	Dicke/Durchmesser der inneren Abstandhalter	Messung	jede Lieferung	X*	≥ 5 mm
1.5	Kunststoffripprohre, Endkappen (Injizier- und 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
1.6	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
<b>2. Kontrolle während der Herstellung</b>					
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 aufgebracht 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)

$$z = \frac{\bar{x} - s}{s} \geq 1,64$$

gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.

<sup>1</sup> Werkseigene Produktionskontrolle

<sup>2</sup> Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)

DYWIDAG GEWI-Pfähle (Mikropfähle) mit Traggliedern aus Betonstabstahl mit Gewinderippen B500B, Ø 20 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 32 mm, Ø 40 mm und Ø 50 mm

Anlage 12

Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle



### **BELGIUM AND LUXEMBOURG**

DYWIDAG-Systems International N.V.  
Philipssite 5, bus 15  
Ubicenter, 3001 Leuven, Belgium  
Phone +32-16-60 77 60  
Fax +32-16-60 77 66  
E-mail [info.be@dywidag-systems.com](mailto:info.be@dywidag-systems.com)

### **FRANCE**

DSI France SAS  
Rue de la Craz  
Z.I. des Chartinières  
01120 Dagneux, France  
Phone +33-4-78 79 27 82  
Fax +33-4-78 79 01 56  
E-mail [dsi.france@dywidag-systems.fr](mailto:dsi.france@dywidag-systems.fr)

### **GERMANY**

DYWIDAG-Systems International GmbH  
Germanenstrasse 8  
86343 Koenigsbrunn, Germany  
Phone +49-8231-96 07 0  
Fax +49-8231-96 07 40  
E-mail [geotechnik@dywidag-systems.com](mailto:geotechnik@dywidag-systems.com)

DYWIDAG-Systems International GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld, Germany  
Phone +49-2173-79 02 0  
Fax +49-2173-79 02 20  
E-mail [suspa@dywidag-systems.com](mailto:suspa@dywidag-systems.com)

DYWIDAG-Systems International GmbH  
Schuetzenstrasse 20  
14641 Nauen, Germany  
Phone +49-3321-44 18 0  
Fax +49-3321-44 18 18  
E-mail [suspa@dywidag-systems.com](mailto:suspa@dywidag-systems.com)

### **ITALY**

DYWIDAG Systems S.r.l.  
Viale Europa 72 Strada A 7/9  
20090 Cusago (MI), Italy  
Phone +39-02-901 65 71  
Fax +39-02-901 65 73 01  
E-mail [info@dywit.it](mailto:info@dywit.it)

### **NETHERLANDS**

DYWIDAG-Systems International B.V.  
Veilingweg 2  
5301 KM Zaltbommel  
Netherlands  
Phone +31-418-57 89 22  
Fax +31-418-51 30 12  
E-mail [email.nl@dywidag-systems.com](mailto:email.nl@dywidag-systems.com)

### **POLAND**

DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o.  
ul. Bojowników o Wolność i Demokrację 38/121  
41-506 Chorzów, Poland  
Phone +48-32-241 09 98  
Fax +48-32-241 09 28  
E-mail [dsi-polska@dywidag-systems.com](mailto:dsi-polska@dywidag-systems.com)

### **SPAIN**

DYWIDAG Sistemas Constructivos, S.A.  
Avd/de la Industria, 4  
Pol. Ind. la Cantuena  
28947 Fuenlabrada (Madrid), Spain  
Phone +34-91-642 20 72  
Fax +34-91-642 27 10  
E-mail [dywidag@dywidag-sistemas.com](mailto:dywidag@dywidag-sistemas.com)

### **UNITED KINGDOM**

DYWIDAG-Systems International Ltd.  
Northfield Road, Southam, Warwickshire  
CV47 0FG, Great Britain  
Phone +44-1926-81 39 80  
Fax +44-1926-81 38 17  
E-mail [sales@dywidag.co.uk](mailto:sales@dywidag.co.uk)



[dywidaggroup.com](http://dywidaggroup.com)