

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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:

12.05.2015

Geschäftszeichen:

I 64.1-1.34.11-2/15

**Zulassungsnummer:**

**Z-34.11-225**

**Antragsteller:**

**DYWIDAG-Systems**

**International GmbH**

Destouchesstraße 68

80796 München

**Geltungsdauer**

vom: **12. April 2015**

bis: **12. April 2020**

**Zulassungsgegenstand:**

**DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels**

**mit Stahlzuggliedern aus:**

**B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und**

**S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und vier Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 30. März 1994 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Gegenstand der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist der DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH mit Stahlzuggliedern aus B500B-GEWI, Ø 40 mm und Ø 50 mm oder S 555/700-GEWI, Ø 63,5 mm.

Für die Ausführung (Herstellung) und Prüfung sind die Festlegungen in DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup> und DIN EN 1997-1<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>4</sup> und DIN 1054<sup>5</sup> zu beachten, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist. Die Bemessung hat nach DIN EN 1997-1<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>4</sup> und DIN 1054<sup>5</sup> zu erfolgen, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Verpressanker dürfen als Daueranker in Gebrauch genommen werden.

Ihre Anwendung ist auf die Fälle beschränkt, in denen die gesamte Krafteintragslänge des Ankers entweder in nichtbindigen oder bindigen Böden oder im Fels (vgl. DIN EN 1997-1<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>4</sup> und DIN 1054<sup>5</sup>, Abschnitt 3.1) liegt. Abweichende Fälle dürfen nur mit Zustimmung durch Sachverständige für Geotechnik ausgeführt werden.

Für die Anforderungen an die Baugrunduntersuchungen gilt DIN EN 1537<sup>1</sup>, Abschnitt 5.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Die Verpressanker sind unter Verwendung der im Abschnitt 2.1.2 aufgeführten Stahlzugglieder als Einstabanker auszuführen.

##### 2.1.2 Stahlzugglied

Als Material für das Stahlzugglied darf nur folgender, allgemein bauaufsichtlich zugelassener Stahl, mit beidseitig aufgewalzten Gewinderippen verwendet werden:

Betonstabstahl mit Gewinderippen:

- B500B-GEWI Ø 40 mm und 50 mm

Stabstahl mit Gewinderippen:

- S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

1	DIN EN 1537:2001-01	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker
2	DIN EN 1537 Ber. 1:2011-12 DIN SPEC 18537:2012-02	Berichtigung zu DIN EN 1537:2001-01 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1537:2001-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker
3	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
4	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
5	DIN 1054:2010-12 DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-34.11-225

Seite 4 von 16 | 12. Mai 2015

### 2.1.3 Ankerkopf

#### 2.1.3.1 Allgemeine Anforderungen

Der Ankerkopf ist entsprechend den Anlagen 1 und 3 auszuführen. Die Montage des Ankerkopfes auf der Baustelle muss entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Beschreibung erfolgen.

Die Ankerstäbe B500B-GEWI sowie S 555/700-GEWI sind durch allgemein bauaufsichtlich zugelassene Verankerungsmuttern des DYWIDAG GEWI-Verfahrens (Z-1.5-149, Z-1.5-2) zu verankern; siehe auch Anlage 3.

Für die Kraftübertragung von der Ankermutter auf das zu verankernde Bauteil aus Beton sind quadratische Ankerplatten gemäß Anlage 3 bzw. der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-1.5-2 zu verwenden. Die Ankerplatten sind zur Befestigung der Ankerkappe und zum Verfüllen des Rohrstützens mit Korrosionsschutzmasse mit Bohrungen zu versehen, deren Durchmesser und Lage auf den hinterlegten Konstruktionszeichnungen angegeben ist (siehe auch Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis).

Die Ankerplatte ist, falls sie nicht vollständig einbetoniert wird, mit einem Korrosionsschutzsystem gemäß DIN EN ISO 12944-5<sup>6</sup> in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung und mit der Schutzdauer "hoch (H)" zu versehen. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4<sup>7</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>8</sup> zu beachten.

Alle freiliegenden oder nicht ausreichend durch Betonüberdeckung (mindestens 5 cm) geschützten Flächen von Stahlteilen, z. B. des Rohrstützens und der Stahlschutzkappe, sind ebenfalls mit einem dieser Korrosionsschutzsysteme zu versehen.

Alternativ können die Ankerplatte und freiliegende oder nicht ausreichend durch Betonüberdeckung geschützte Flächen, bei einer Korrosivitätskategorie der Umgebung von C1 bis einschließlich C4, mit einem Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung gemäß DIN EN ISO 14713-1<sup>9</sup> in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung mit der Schutzdauer "sehr hoch (VH)" versehen werden.

Die Oberflächenvorbereitung und Ausführung muss nach DIN EN ISO 1461<sup>10</sup> erfolgen. Die DASt-Richtlinie 022<sup>11</sup> ist zu beachten.

Das Zugglied ist in jeder Richtung senkrecht zu seiner Achse zu verankern.

6	DIN EN ISO 12944-5:2008-01	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2007); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2007
7	DIN EN ISO 12944-4:1998-07	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998
8	DIN EN ISO 12944-7:1998-07	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme; Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:1998) - Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:1998
9	DIN EN ISO 14713-1:2010-05	Zinküberzüge - Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion - Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit (ISO 14713-1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 14713-1:2009
10	DIN EN ISO 1461:2009-10	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461: 2009
11	DASt-Richtlinie 022:2009-08	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-34.11-225

Seite 5 von 16 | 12. Mai 2015

### 2.1.3.2 Luftseitige Verankerung über Fels

Bei Verankerung über Fels sind die Bemessungswerte der aufnehmbaren Felspressung in jedem Einzelfall von einem Sachverständigen<sup>12</sup> unter Berücksichtigung einer möglichen Gefügestörung in unmittelbarer Nähe des Bohrlochs festzulegen. Notwendige Zwischenbauteile sind nach einschlägigen Normen unter Berücksichtigung der Bemessungswerte der aufnehmbaren Felspressung zu bemessen.

### 2.1.3.3 Luftseitige Verankerung über Stahl- und Stahlbetonkonstruktionen

Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen sind die Zusatzbewehrung und die Mindestabstände der Verankerung für die Plattenverankerung in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse nach Anlage 3 bzw. der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-1.5-2 zu beachten.

Bei Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind für die Verankerungsplatten und die Übergangskonstruktionen (z. B. Winkelausgleichsrohr) die ausreichende Tragfähigkeit und der Korrosionsschutz jeweils nachzuweisen bzw. festzulegen. Beide sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

### 2.1.4 Kunststoffrohre

Als Kunststoffrohre für die Umhüllung der freien Stahllänge bzw. der Verankerungslänge dürfen nur solche verwendet werden, die aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>13</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1<sup>14</sup> – PE, E, 45 - T022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1<sup>15</sup> – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1<sup>15</sup> – PP – H, E, 06-35-012/022 bestehen. Die Rohre müssen gerade sein und dürfen keine Blaseneinschlüsse aufweisen; ihre Pigmentverteilung muss gleichmäßig sein.

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

## 2.2 Herstellung, Lagerung, Transport und Kennzeichnung

### 2.2.1 Korrosionsschutz und Herstellung der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Ankerkonstruktion

#### 2.2.1.1 Allgemeines

Die Abmessungen und Materialien der verwendeten Komponenten sowie die Ausführung müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Spezifikationen und Arbeitsanweisungen entsprechen.

Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes hängt von der Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ab. Deshalb ist besonders beim Transport und beim Einbau des fertig montierten Dauerankers dafür zu sorgen, dass die Hüllrohre nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden.

Das Stahlzugglied ist vor dem Einbau gemäß den Zulassungsbestimmungen des Stahls zu behandeln. Das Zugglied muss bei der Ankerherstellung sauber und frei von schädigendem Rost sein.

<sup>12</sup> Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der charakteristischen Beanspruchung sind Sachverständige für Geotechnik hinzuzuziehen.

<sup>13</sup> 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

<sup>14</sup> DIN EN ISO 1872-1:1999-10 Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1872-1:1993) - Deutsche Fassung EN ISO 1872-1:1999

<sup>15</sup> DIN EN ISO 1873-1:1995-12 Kunststoffe - Polypropylen (PP) Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 1873-1:1995) - Deutsche Fassung EN ISO 1873-1:1995

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-34.11-225****Seite 6 von 16 | 12. Mai 2015**

Stähle mit leichtem Flugrost dürfen verwendet werden. Der Begriff "leichter Flugrost" gilt für einen gleichmäßigen Rostansatz, der noch nicht zur Bildung von mit bloßem Auge erkennbaren Korrosionsnarben geführt hat und der im Allgemeinen durch Abwischen mit einem trockenen Lappen entfernt werden kann. Eine Entrostung auf diese Weise ist jedoch nicht erforderlich, es sei denn, es handelt sich um jene Bereiche, die mit Schrumpfschläuchen gegen Korrosion geschützt werden sollen; diese Bereiche müssen frei von Rost - auch von Flugrost - sein.

**2.2.1.2 Vorgefertigte Ankerkonstruktion**

Im Werk sind folgende Korrosionsschutzmaßnahmen zu ergreifen, dabei sind die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisungen zu beachten:

**2.2.1.2.1 Stahlzugglied**

Das Stahlzugglied ist auf annähernd der gesamten Länge (siehe Anlage 1) in einem gewellten Hüllrohr (Ripprohr) aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.4 zu führen. Das Ripprohr muss eine gleichmäßige Wanddicke  $\geq 1$  mm (Stahlzugglied  $\varnothing 40$  mm und 50 mm) bzw.  $\geq 1,5$  mm (Stahlzugglied  $\varnothing 63,5$  mm) haben. Die Abmessungen der Ripprohre sind in der Anlage 1 angegeben.

Stababschnitte, die zur Verankerung oder Kopplung schraubbar bleiben müssen, werden nicht umhüllt, sondern mit zäher Korrosionsschutzmasse eingespachtelt.

Das Ripprohr ist beidseitig mit Kappen (Injizier- und Entlüftungskappe) zu verschließen und zu verkleben. Der Ringraum zwischen Stahlzugglied und Hüllrohr ist bei schräg geneigtem Anker von unten (Injizierkappe) nach oben (Entlüftungskappe) mit Einpressmörtel nach DIN EN 447<sup>16</sup>, unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend der gültigen Bauregelliste A Teil 1<sup>17</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, solange vollständig zu verpressen, bis aus der Entlüftungskappe blasenfreier Einpressmörtel austritt. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>18</sup> und DIN EN 446<sup>19</sup> zu beachten. Zur Einhaltung des Abstandes  $\geq 5$  mm zwischen Stahlzugglied und Ripprohr ist das Zugglied alle 1,0 m mit Abstandhaltern zu versehen oder eine Polyethylen-Wendel  $\varnothing 6$  mm (Stahlzugglied  $\varnothing 40$  mm und 50 mm) bzw.  $\varnothing 8$  mm (Stahlzugglied  $\varnothing 63,5$  mm), Steigung 0,5 m, anzuordnen. Die Materialdicke der Abstandhalter ist im Bereich seiner Sternzacken bzw. Stege  $> 5$  mm.

Im Bereich der freien Stahllänge  $L_{\text{ff}}$  wird über das Ripprohr ein Glattrohr aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.4 mit einer Wanddicke  $> 1,5$  mm gezogen. Die Grundabmessungen der Kunststoffglattrohre sind auf der Anlage 1 angegeben. Der Abstand zwischen Ripprohr und Glattrohr darf maximal 2 mm betragen.

Das Glattrohr ist in seiner Lage durch ein für den Kunststoff entsprechend geeignetes Klebeband oder Fix-Schrumpfschlauch (mit Kleberbeschichtung innen, z. B. MWTM) zu fixieren (siehe Anlage 1). Für den Korrosionsschutz im Bereich von Koppelstellen ist Abschnitt 2.2.1.3.2 zu beachten.

**2.2.1.2.2 Verbindung der Ankerplatte mit dem Rohrstutzen**

Im Bereich zwischen Ankerplatte und dem oberen Ende des Hüllrohres ist ein Stahlrohr (Rohrstutzen) anzuordnen, das mit der Ankerplatte zu verschweißen ist. Die Schweißarbeiten zur Abdichtung des Rohrstutzens zur Ankerplatte sind werksmäßig auszuführen. Firmen, die Schweißarbeiten an den Ankerplatten ausführen, müssen über ein Schweißzertifikat für die Ausführungsklasse EXC 1 nach DIN EN 1090-1<sup>20</sup> verfügen.

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 16 | DIN EN 447:1996-07  | Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996  |
| 17 | Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C – Ausgabe 2014/2 -; online abrufbar unter <a href="http://www.dibt.de">www.dibt.de</a> |   |
| 18 | DIN EN 445:1996-07  | Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996  |
| 19 | DIN EN 446:1996-07  | Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996   |
| 20 | DIN EN 1090-1:2012-02   | Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile; Deutsche Fassung EN 1090-1:2009+A1:2011 |

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-34.11-225****Seite 7 von 16 | 12. Mai 2015**

Nach dem Verbinden sind der Rohrstützen (innen und außen) sowie freiliegende Ankerplatten mit einer werkmäßig aufgetragenen Beschichtung nach DIN EN ISO 12944-5<sup>6</sup> bzw. einem Zinküberzug nach DIN EN ISO 14713-1<sup>9</sup> zu versehen, die einen dauerhaften Korrosionsschutz unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Umgebungsbedingungen bietet; siehe Abschnitt 2.1.3.1.

**2.2.1.3 Koppelmuffe****2.2.1.3.1 Allgemeine Anforderungen**

Die Stahlzugglieder B500B-GEWI sowie S 555/700-GEWI können mit Hilfe einer Muffe entsprechend den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen des GEWI-Verfahrens (Z-1.5-149, Z-1.5-2) gestoßen werden (siehe auch Anlage 2).

Die Muffen können zur Aufdrehsicherung (Fixierung) durch Gewindestifte (6 Stück je Muffe) mit Bohrungen versehen werden, deren Durchmesser und Lage auf den hinterlegten Konstruktionszeichnungen angegeben ist (siehe auch Abschnitt 2.3.2.5 – Übereinstimmungsnachweis –).

Zu koppelnde Zuggliedabschnitte sind im Werk entsprechend Abschnitt 2.2.1.2.1 vorzubereiten. Der überstehende Stahl an den zu koppelnden Zuggliedern ist mit Denso-Jet- oder Petroplast-Korrosionsschutzmasse einzuspachteln, vorher ist der temporäre Korrosionsschutz an den Stabenden vollständig zu entfernen.

Im Bereich der Verankerungslänge  $L_{tb}$  darf maximal ein Muffenstoß angeordnet werden. Im Falle der Anordnung eines Muffenstoßes im Übergangsbereich von freier Stahllänge  $L_{tf}$  zur Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist kein weiterer Muffenstoß im Bereich von  $L_{tb}$  zulässig. Ein Muffenstoß im Übergangsbereich von freier Stahllänge  $L_{tf}$  zur Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist wie ein Muffenstoß in  $L_{tb}$  auszuführen (siehe Abschnitt 2.2.1.3.2 und Anlage 2).

Vorzuhaltende Dehnwege entsprechend Anlage 2 sind für ein Bauvorhaben bei allen Schüssen gleich und größer als der dort auftretende maximale Dehnweg zu wählen. In Abhängigkeit vom Gesamtkorrosionsschutzsystem (siehe Abschnitt 2.2.1.2.1) sind folgende Varianten für die Muffenstoßausbildung zulässig.

**2.2.1.3.2 Muffenstoß**

Für einen Stoß in der freien Stahllänge  $L_{tf}$  stehen 2 Varianten (siehe Anlage 2) zur Verfügung.

Variante A: Innerhalb des Muffenrohres wird die Muffenverbindung durch Korrosionsschutzmasse geschützt. Danach wird das Muffenrohr entweder mit einem geeigneten Kunststoff- und Gewebeklebeband oder alternativ mit Fix-Schrumpfschläuchen (mit Kleberbeschichtung innen) beidseitig arretiert.

Variante B: Innerhalb des Muffenrohres wird die Muffenverbindung durch einen Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch (CPSM oder gleichwertig) geschützt. Das übergeschobene Muffenrohr wird wie bei A arretiert (siehe Anlage 2).

Die Materialeigenschaften und die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

Die Schrumpfschläuche sind durch Heißluft, Infrarotbestrahlung oder die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen. Die Schrumpfschläuche müssen im aufgeschrumpften Zustand mindestens 1,5 mm Wanddicke aufweisen.

Das Muffenrohr (siehe Anlage 2) besteht aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>13</sup>, die Abmessungen sind Anlage 2 zu entnehmen.

Beim Aufbringen der Klebebänder oder Schrumpfschläuche müssen die Oberflächen der zu umwickelnden Kunststoffrohre trocken und sauber sein.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-34.11-225

Seite 8 von 16 | 12. Mai 2015

Ein Stoß in der Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist gemäß Anlage 2 auszuführen. Dabei wird die Koppelmuffe von Schrumpfschläuchen in 2 Lagen überdeckt (innen: Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch, außen: Fix-Schrumpfschlauch), wobei die äußere Lage die innere überdeckt bzw. mindestens gleich lang ist.

Es dürfen nur Fix- und Korrosionsschutz-Schrumpfschläuche verwendet werden, deren Materialeigenschaften und Abmessungen den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen; siehe auch Anlage 2.

**2.2.2 Lagerung**

Die Anker dürfen temperaturabhängig frühestens einen Tag nach dem Verpressen im Werk von der Montagebank genommen werden. Der weitere Transport und der Einbau dürfen erst 3 Tage nach dem Verpressen im Werk durchgeführt werden.

Die fertig montierten Anker sind bodenfrei zu lagern. Werden die Anker nur in Abständen unterstützt, so dürfen die Auflagerungspunkte nicht scharfkantig, sondern müssen flächig sein. Werden Anker gestapelt, so müssen sie parallel aufeinander liegen. Werden sie in Abständen durch Kanthölzer oder entsprechend geeignete Abstandhalter unterstützt, so darf das Gewicht der darüber liegenden Anker nur über die Hölzer oder die Abstandhalter abgetragen werden.

**2.2.3 Transport**

Die Anker dürfen keinesfalls geworfen oder fallen gelassen werden. Sie sind so zu transportieren, (z. B. von Hand oder auf den Schultern oder mit Tragebändern), dass insbesondere keine Beschädigungen der Ripprohre auftreten können. Beim Kranhakentransport ist der Anker an seinem spannseitigen Ende direkt am Stahl oder mit Tragebändern zu fassen oder in Rinnen zu legen.

**2.2.4 Kennzeichnung**

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

Aus dem Lieferschein muss unter anderem hervorgehen, für welche Verpressanker die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Aus dem Lieferschein muss die eindeutige Zuordnung der Teile zum Verpressankertyp hervorgehen.

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 Allgemeines**

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

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

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



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-34.11-225

Seite 9 von 16 | 12. Mai 2015

**2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle****2.3.2.1 Allgemeines**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

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

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

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu 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.

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

**2.3.2.2 Stahlzugglieder**

Es dürfen nur Stahlzugglieder verwendet werden, für die entsprechend den zugehörigen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen ein Übereinstimmungsnachweis geführt worden ist.

**2.3.2.3 Verankerungsmuttern**

Es dürfen nur Verankerungsmuttern verwendet werden, für die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das DYWIDAG GEWI-Verfahren (Z-1.5-149, Z-1.5-2) ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

**2.3.2.4 Kunststoffrohre**

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>21</sup> zu bestätigen.

Bei den gerippten Kunststoffrohren ist je Los (100 Rohre) ein Ripprohr zu entnehmen. An diesem sind die Wanddicken jeweils an einer Innen- und Außenrippe und an der Flanke sowie die Durchmesser der Rohre zu messen. Die Wanddicke der Ripprohre darf folgende Werte nicht unterschreiten:

- für Stahlzugglied  $\varnothing 40 \text{ mm}$  und  $\varnothing 50 \text{ mm} \geq 1,0 \text{ mm}$ ,
- für Stahlzugglied  $\varnothing 63,5 \text{ mm} \geq 1,5 \text{ mm}$

<sup>21</sup> DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-34.11-225****Seite 10 von 16 | 12. Mai 2015**

Die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Zeichnungen entsprechen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.11 zu treffen.

**2.3.2.5 Koppelmuffen, Muffenrohre**

Es dürfen nur Muffen verwendet werden, für die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das DYWIDAG GEWI-Verfahren (Z-1.5-149, Z-1.5-2) ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde. Bei Verwendung von Muffen mit Aufdrehsicherung sind an mindestens 5 % aller Muffen die Durchmesser und Lage der Bohrungen gemäß den hinterlegten Konstruktionszeichnungen zu überprüfen.

Je Los (100 Rohre) ist ein Muffenrohr zu entnehmen. An diesem sind die Wanddicke sowie die Durchmesser zu messen. Die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Zeichnungen entsprechen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.11 zu treffen.

**2.3.2.6 Entlüftungs-, Injizierkappen, Dichtelemente und Rohrstützen**

Die Materialeigenschaften und die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen. Die Werte sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>21</sup> zu bestätigen.

An mindestens 1 % der Rohrstützen ist im Werk zu prüfen, ob die Dichtungsringe dicht an das vorgesehene Ripprohr anschließen.

Je Los (100 Stück eines Typs) ist ein Rohrstützen zu entnehmen und es sind der Aussen-, Innendurchmesser sowie die Wanddicke zu messen.

Die Wanddicken und Durchmesser bzw. Breiten und Dicken der Dichtungsringe sind an 1 % des Lieferloses, mindestens jedoch an 5 Stück, zu überprüfen.

Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.11 zu treffen.

**2.3.2.7 Schrumpfschläuche**

Die Materialeigenschaften der Schrumpfschläuche und des Klebers sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>21</sup> zu bestätigen. Je Los (100 Stück) sind am Ausgangsmaterial die Wanddicken zu messen und der Kleberauftrag zu bestimmen.

Die Dicken der Schrumpfschläuche sind im aufgeschumpften Zustand zu messen. Hierfür ist parallel zur Herstellung eines Ankertyps auf entsprechende Rohrabschnitte jeweils ein Schlauch aufzuschumpfen.

Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.11 zu treffen.

**2.3.2.8 Ankerplatten**

Für Stahlzugglieder  $\varnothing 63,5$  mm dürfen nur Ankerplatten verwendet werden, für die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-1.5-2 ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

Werden Ankerplatten nach Anlage 3 verwendet oder im Einzelfall statisch nachgewiesen, ist die Einhaltung der Materialeigenschaften durch ein Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204<sup>21</sup> nachzuweisen. Darüber hinaus ist jede Ankerplatte mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

An mindestens 5 % aller Ankerplatten sind die Durchmesser und die Lage der Bohrungen (Injizierbohrungen und Befestigung Stahlstutzkappe) gemäß den hinterlegten Konstruktionszeichnungen zu überprüfen.

#### 2.3.2.9 Korrosionsschutzbeschichtungen, Materialien des Korrosionsschutzsystems

Die Einhaltung der Schichtdicke der Korrosionsschutzbeschichtung von Ankerplatte, Rohrstützen und Stahlschutzkappe ist an 5 % der jeweiligen Fertigungsanzahl im Werk zu überprüfen.

Der Nachweis der Materialeigenschaften aller beim Korrosionsschutz verwendeten Materialien ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204<sup>21</sup> des herstellenden Werkes zu erbringen. Aus dem Abnahmeprüfzeugnis muss insbesondere hervorgehen, dass die in der Beschreibung und den Technischen Lieferbedingungen festgelegten Anforderungen eingehalten sind. Falls die fremdüberwachende Stelle es für erforderlich hält, sind bei ihr Proben zu hinterlegen. Für Beschichtungsstoffe nach DIN EN ISO 12944-5<sup>6</sup> gilt DIN EN ISO 12944-7<sup>6</sup>, Abschnitt 6.

#### 2.3.2.10 Zusammenbau und Korrosionsschutz

Für den Einpressmörtel sind die Prüfungen entsprechend DIN EN 447<sup>16</sup> durchzuführen. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>18</sup> und DIN EN 446<sup>19</sup> zu beachten.

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

#### 2.3.2.11 Prüfplan

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

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

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

### 2.3.3 Fremdüberwachung

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

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

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

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Berechnung von Bauwerken unter Verwendung der Verpressanker gilt DIN EN 1997-1<sup>3</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>4</sup> und DIN 1054<sup>5</sup>, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

### 3.2 Weitere Nachweise

#### 3.2.1 Höchstwerte der Vorspannkräfte

Es ist nachzuweisen, dass die Vorspannkräfte  $P_{0,max}$  die folgende Bedingung nicht überschreiten:

$$P_{0,max} = 0,6 \cdot A_s \cdot f_{t0,2k}$$

$A_s$  = Querschnittsfläche des Stahlzuggliedes

$f_{t0,2,k}$  = charakteristischer Wert der Spannung des Stahlzuggliedes bei 0,2 % bleibender Dehnung

### 3.2.2 Änderung der Kraft im Stahlzugglied aus häufig sich wiederholenden Verkehrslasten

Es ist nachzuweisen, dass die Änderung der Kraft (charakteristischer Wert) im Stahlzugglied aus häufig sich wiederholender Verkehrslast (auch Wind) nicht größer als 20 % der charakteristischen Beanspruchung  $E_k$  ist.

Es ist nachzuweisen, dass die Schwingbreite an der luftseitigen Verankerung und den möglichen Koppelstellen das 0,7fache der nachgewiesenen Schwingbreite der jeweils geltenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-1.5-149 bzw. Nr. Z-1.5-2 nicht überschreitet. Lastspielzahlen über  $2 \cdot 10^6$  sind durch die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-149 bzw. Nr. Z-1.5-2 nicht nachgewiesen.

Ein Nachweis ist nur erforderlich, soweit die schwellende Last nicht durch die Vorspannung abgedeckt ist.

### 3.3 Felsanker

Die Gesamtsicherheit des verankerten Gebirgskörpers ist Gegenstand der felsmechanischen Standsicherheitsnachweise; die für die Standsicherheit erforderlichen Ankerkräfte sind vom Sachverständigen<sup>12</sup> festzulegen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Der Zusammenbau und der Einbau der Verpressanker dürfen nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH erfolgen. Es ist gemäß den Arbeitsanweisungen zu arbeiten, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt wurden. Die Arbeitsanweisungen bezüglich des Einbaus der Verpressanker müssen auf der Baustelle vorliegen. Sie sind der Überwachungsstelle (siehe Abschnitt 4.6) zur Verfügung zu stellen, dies gilt auch für die Konstruktionszeichnungen des Ankerkopfes.

Der Zusammenbau und der Einbau der Verpressanker darf aber 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 Verpressanker gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geschult worden sind. Von der ausführenden Firma ist eine Erklärung abzugeben, dass die von ihr hergestellten Verpressanker den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Über die mit Dauerankern nach dieser Zulassung gesicherten Bauten ist von der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH eine Liste zu führen, aus der das verankerte Bauwerk, die Anzahl der Anker und der Ankertyp hervorgehen.

### 4.2 Herstellen der Bohrlöcher

#### 4.2.1 Bohrlochdurchmesser

Der Mindestbohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass der Anker mit den Distanzhaltern einwandfrei eingeführt werden kann. Es gilt DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, Abschnitt 8.1.

#### 4.2.2 Bohrlöcher im Boden

Es gilt DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, Abschnitt 8.1, die Bohrlöcher sind im Allgemeinen verrohrt herzustellen.

In bindigen Böden kann das Bohrloch unverbohrt oder teilweise verbohrt hergestellt werden, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass auf ganzer Länge des unverbohrten Teils der Bohrung standfester Boden ansteht, sowie dass das verwendete Bohrgestänge ausreichend starr ist, um eine gerade Bohrung zu gewährleisten und dass das Bohrloch einwandfrei gesäubert werden kann.

#### 4.2.3 Bohrlöcher im Fels

Das Bohrverfahren ist auf die spezifischen Felseigenschaften abzustimmen.

Es ist nachzuweisen, dass im Bereich der freien Ankerlänge senkrecht zur Bohrlochachse

- keine Kluffverschiebungen erwartet werden, wenn die Krafteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 4.4.3) bzw.
- zu erwartende Kluffverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen glattem Hüllrohr und Bohrl Lochdurchmesser, wenn die Krafteintragungslänge begrenzt wurde.

Eine Prüfung der Durchgängigkeit der Bohrlöcher mit Hilfe einer Schablone wird empfohlen.

#### 4.3 Einbau in das Bohrloch

Im Bereich der Verankerungslänge sind Federkorb-Distanzhalter entsprechend Anlage 1 mindestens alle 1,5 m, fortlaufend und beginnend vom ersten Federkorb-Distanzhalter am Ankerfuß, anzuordnen. Der erste Federkorb-Distanzhalter ist maximal 0,75 m vom ankerfußseitigen Ende anzuordnen (siehe Anlage 1). Beim Einbau des Verpressankers im Schutz einer Verrohrung kann auf die Anordnung der Abstandhalter verzichtet werden, wenn die Wanddicke des Anfängerrohres oder die Materialdicke an den Nippeldurchgängen > 10 mm ist.

Wird eine verlorene Bohr- oder Rammspitze verwendet, so ist sie vor dem Ankereinbau mit einem Stahlstab abzuschlagen. 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 Anker 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 Ankers ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

Nach dem Füllen des Bohrlochs mit Verpressmörtel entsprechend Abschnitt 4.4.2 ist nach Aufsetzen der Verpresskappe unter schrittweisem Ziehen der Bohrrohre zu verpressen. Es muss mindestens bis zum Übergang von der Verankerungslänge  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{tf}$  verpresst werden.

#### 4.4 Herstellen des Verpressankers

##### 4.4.1 Zusammensetzung des Verpressmörtels

Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10.<sup>22</sup> und Zemente nach DIN EN 197-1.<sup>23</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1.<sup>24</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2.<sup>25</sup> (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008.<sup>26</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2.<sup>27</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1<sup>24</sup>/DIN 1045-2<sup>25</sup> oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton mit höchstens 4 mm Korndurchmesser nach DIN EN 12620.<sup>28</sup> und Bauregelliste B Teil 1<sup>17</sup>, Anlage 1/1.3, unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1<sup>24</sup>/DIN 1045-2<sup>25</sup> zu verwenden.

Der Wasser-Zement-Wert muss zwischen 0,35 und 0,7 liegen und soll besonders in bindigen Böden und in Fels möglichst niedrig gewählt werden. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen dürfen keine Entmischungen und Klumpenbildungen auftreten. Bei einer alternativen Verwendung von Einpressmörtel ist der Wasser-Zement-Wert gemäß DIN EN 447<sup>16</sup> auf maximal 0,44 zu begrenzen.

##### 4.4.2 Herstellen des Verpresskörpers

###### 4.4.2.1 Herstellen des Verpresskörpers im Boden

Bei verrohrter Bohrung sind nach dem Füllen des Bohrlochs mit Verpressmörtel die Rohre langsam und schrittweise unter Aufrechterhaltung des erforderlichen Verpressdrucks zu ziehen. Die Injektion zur Herstellung des Verpresskörpers muss immer vom tiefstgelegenen, die Entlüftung am höchstgelegenen Punkt des Verpresskörpers erfolgen. Der Verpressvorgang ist erst zu beenden, wenn durch den Entlüftungsschlauch blasenfreier Verpressmörtel austritt. Bei nach unten geneigten Ankern kann auf den Entlüftungsschlauch verzichtet werden, wenn das Bohrloch von unten gefüllt wird, bis der Verpressmörtel oben austritt.

###### 4.4.2.2 Herstellen des Verpresskörpers im Fels

Der Fels muss so dicht sein, dass eine einwandfreie Herstellung des Verpresskörpers sichergestellt ist. Dies ist durch besondere Untersuchungen (z. B. optische Bohrlochinspektion, Pegelstandmessung des Mörtelspiegels, Wasserabpressversuch) im erforderlichen Umfang zu überprüfen.

22	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
23	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
24	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
25	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10 DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
26	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
27	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
28	DIN EN 934-2:2009-09 DIN EN 12620:2008-07	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009 Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

Mörtelrezeptur, Verpressdruck und Verpressvorgang sind im Einzelfall nach den Ergebnissen der Felssondierungen, der Wasserabpressversuche sowie den Erkenntnissen nach dem Bohren der Bohrlöcher vom ausführenden Ingenieur im Einvernehmen mit dem Sachverständigen<sup>12</sup> und dem entwerfenden Ingenieur festzulegen. Die vorgesehene Verpresstechnik ist im Rahmen der Eignungsprüfung zu untersuchen. Die für einen Anker benötigte Menge des Verpressmörtels, seine Zusammensetzung und der Verpressdruck sind zu messen und zu protokollieren. Es wird empfohlen, das Herstellungsprotokoll gemäß Anhang H.1 von DIN SPEC 18537<sup>2</sup> zu benutzen.

#### 4.4.3 Begrenzung der Krafteintragungslänge

Die Krafteintragungslänge ist im Allgemeinen durch folgende Verfahren zu begrenzen:

- durch Ausspülen überschüssigen Verpressmörtels mit Hilfe eines auf dem Hüllrohr fest montierten Spülschlauches. Der Spülschlauch ist so anzuordnen, dass die ersten Austrittsöffnungen 50 cm oberhalb des Überganges zwischen freier Stahllänge und Verankerungslänge liegen. Die Überprüfung dieses Wertes ist im Bohrprotokoll zu bestätigen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.
- durch Ausspülen überschüssigen Verpressmörtels mit Hilfe einer Spüllanze. Die nach unten verschlossene und mit seitlichen Öffnungen versehene Spüllanze ist bis ca. 1,0 m oberhalb des Übergangs  $L_{tb}/L_{tr}$  einzuführen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.
- durch Absperrern der Krafteintragungslänge mit einem Packer (siehe Anlage 4). Die Eignung des Packers ist im Rahmen der Eignungsprüfung nachzuweisen.

Die Verfahren a) und b) sind bei nach unten geneigten Verpressankern im Boden anzuwenden, sie können auch bei nach unten geneigten Verpressankern im Fels verwendet werden. Das Verfahren c) ist bei nach oben geneigten Verpressankern anzuwenden, es kann auch bei nach unten geneigten Anker verwendet werden.

Auf die Begrenzung der Krafteintragungslänge darf verzichtet werden, wenn die hierfür in DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, Abschnitt 8.3.6, genannten Bedingungen erfüllt sind.

#### 4.4.4 Nachverpressungen

Nach dem Erstarren oder Erhärten der Erstverpressung können weitere Verpressungen mit Verpressmörtel im Bereich des Verpresskörpers durchgeführt werden. Hierzu sind mit Manschetten versehene Ventilschläuche bzw. -rohre oder Verpressschläuche mit Ventilen zu verwenden. Das Aufsprengen des Verpresskörpers kann mit Hilfe von Wasser erfolgen, die Verpressung mit Verpressmörtel ist jedoch entsprechend DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, Abschnitt 8.3.6, durchzuführen.

Anschließend ist, sofern die Krafteintragungslänge  $l_{fixed}$  begrenzt sein muss (siehe Abschnitt 4.4.3), die freie Ankerlänge erneut freizuspülen.

#### 4.5 Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle

Die einzelnen Schritte der Montage des Ankerkopfes auf der Baustelle einschließlich der Korrosionsschutzmaßnahmen müssen gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisung der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH erfolgen.

Das freie Stahlende ist bis zum Aufbringen der Ankerkopfkonstruktion vor Korrosion zu schützen (Einspachteln mit zäher Korrosionsschutzmasse gemäß Hinterlegung).

Der Übergangsbereich zwischen Ankerplatte und Korrosionsschutzumhüllung des Ankers ist durch einen an die Ankerplatte dichtgeschweißten Rohrstutzen zu schützen, welcher mittels zwei Gummidichtungsringen zum Ripprohr abgedichtet wird.

Der Hohlraum zwischen Stahlzugglied und Ankerplatte/Rohrstutzen ist mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen. Als Korrosionsschutzmasse ist Denso-Cord, Denso-Jet, Denso-Fill, Petro-Plast oder Nontribos MP-2 zu verwenden. Diese Korrosionsschutzmassen müssen jeweils der beim Deutschen Institut für Bautechnik durch den Hersteller der Masse hinterlegten Rezeptur entsprechen.

Wird als Korrosionsschutzmasse Nontribos MP-2 verwendet, so ist die Zementsteinoberfläche im Ripprohr vorher mit Icosit 277 zu versiegeln, falls diese nicht durch die Entlüftungskappe geschützt ist.

Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse ist wieder nachzufüllen.

Nach dem Spannen des Ankers sind Verankerungsmutter und Stahlüberstand durch eine Stahlschutzkappe zu schützen, der Zwischenraum zwischen Mutter und Kappe ist ebenfalls mit o. g. Korrosionsschutzmasse zu verfüllen. Sofern die Stahlschutzkappe keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden kann (z. B. nachträglich einbetoniert wird), kann sie aus PE-HD bestehen.

In allen anderen Fällen ist eine mindestens 3 mm dicke, feuerverzinkte Stahlschutzkappe nach DIN EN ISO 1461<sup>10</sup> mit einem Überzug DIN EN ISO 1461-t Zn o oder eine mit einem Korrosionsschutzsystem nach Abschnitt 2.1.3.1 versehene Stahlschutzkappe zu verwenden, die mit einer untergelegten Dichtscheibe aus Nitrilkautschuk auf die Ankerplatte aufgeschraubt wird.

Müssen die Anker aufgrund von Überwachungsprüfungen nachgespannt werden, ist darauf zu achten, dass die beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse wieder nachgefüllt wird.

#### 4.6 Eignungs- und Abnahmeprüfungen und Überwachung der Ausführung

Eignungs- und Abnahmeprüfungen sind auf jeder Baustelle entsprechend DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup> durchzuführen.

Die Eignungsprüfungen sind durch eine der im Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, in der jeweils gültigen Fassung<sup>29</sup> aufgeführten Überwachungsstellen für die Überwachung des Einbaus von Verpressankern zu überwachen.

Im Rahmen der Überwachungstätigkeit bei den Eignungs- und Abnahmeprüfungen muss die eingeschaltete Überwachungsstelle den Zusammen- und den Einbau der Daueranker auf der Baustelle, insbesondere die auf der Baustelle vorzunehmenden Korrosionsschutzmaßnahmen, z. B. die vollständige Verfüllung des Ankerkopfbereiches mit Korrosionsschutzmasse, zumindest stichprobenweise, überwachen.

Die Überwachungsstelle muss der zuständigen Bauaufsichtsbehörde Meldung erstatten, wenn Einrichtungen und Personal auf der Baustelle keine Gewähr für den ordnungsgemäßen Einbau bieten. Der Beginn dieser Arbeiten ist der zuständigen Bauaufsichtsbehörde anzuzeigen.

### 5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung

#### 5.1 Nachprüfung

Es gilt DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, Abschnitt 9.11.

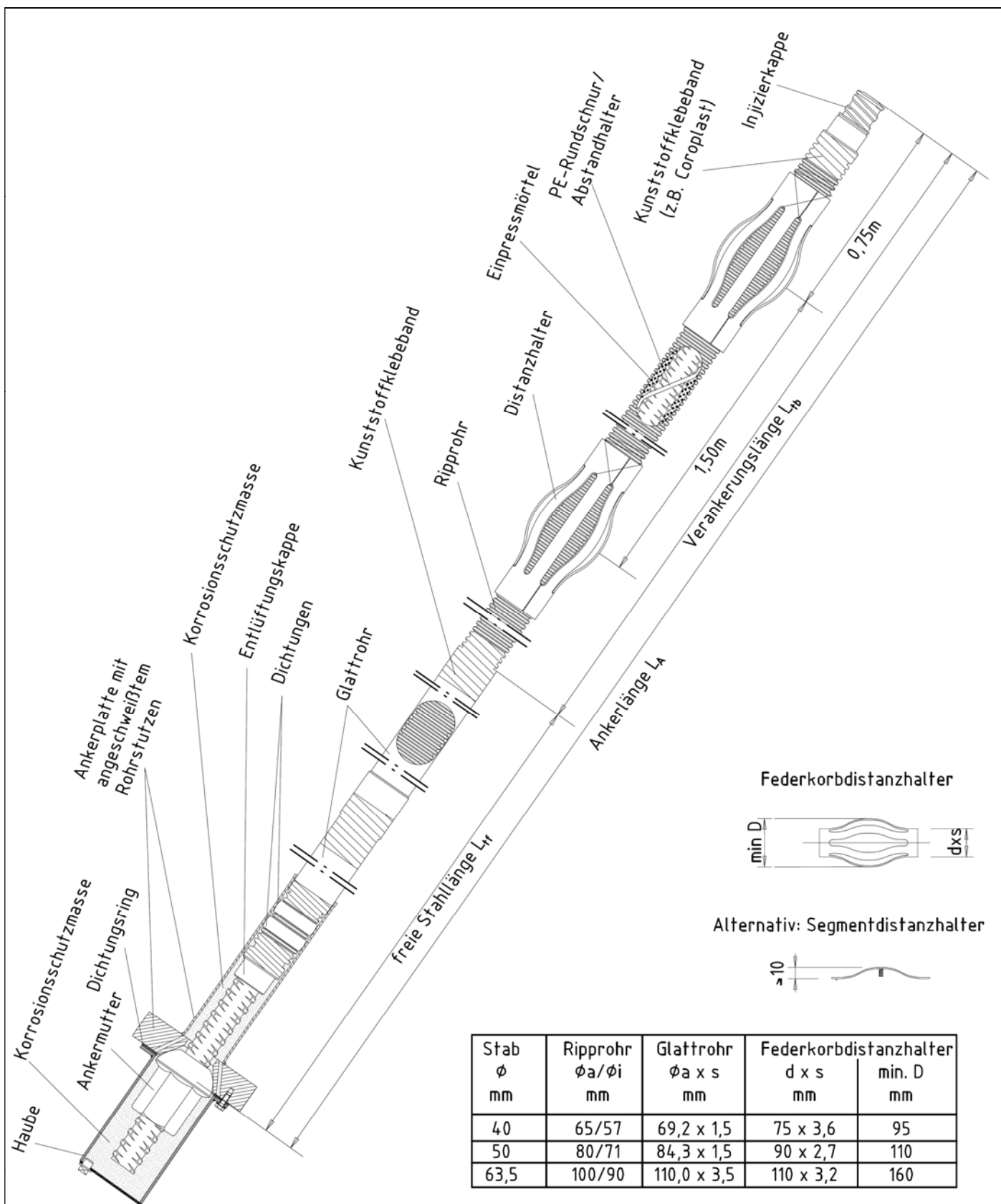
Falls eine Nachprüfung erforderlich ist, soll diese von der Überwachungsstelle übernommen werden, die bereits mit den Eignungsprüfungen befasst war.

Anneliese Böttcher  
Referatsleiterin

Beglaubigt

<sup>29</sup> zuletzt: Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen - Stand: Mai 2014 - DIBt - Mitteilungen, Deutsches Institut für Bautechnik, Ausgabe 2014 vom 19. Juni 2014





elektronische Kopie der abZ des dibt: z-34.11-225

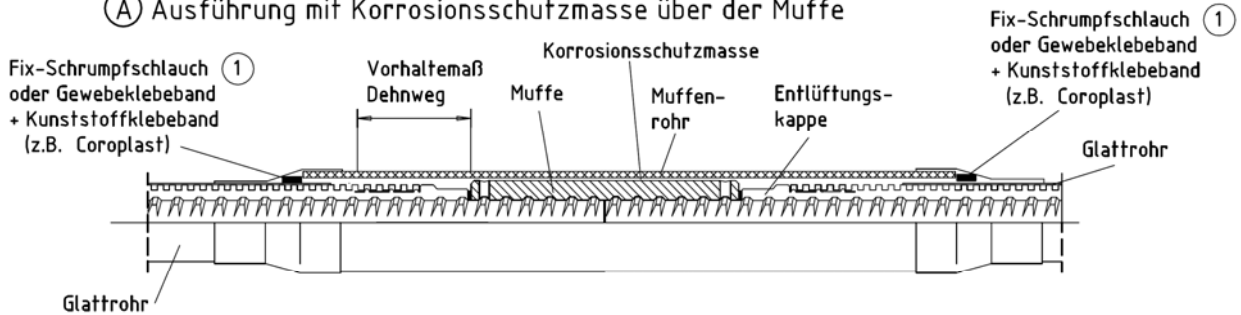
DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
 B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

Übersicht DYWIDAG-Daueranker mit GEWI-Stahl

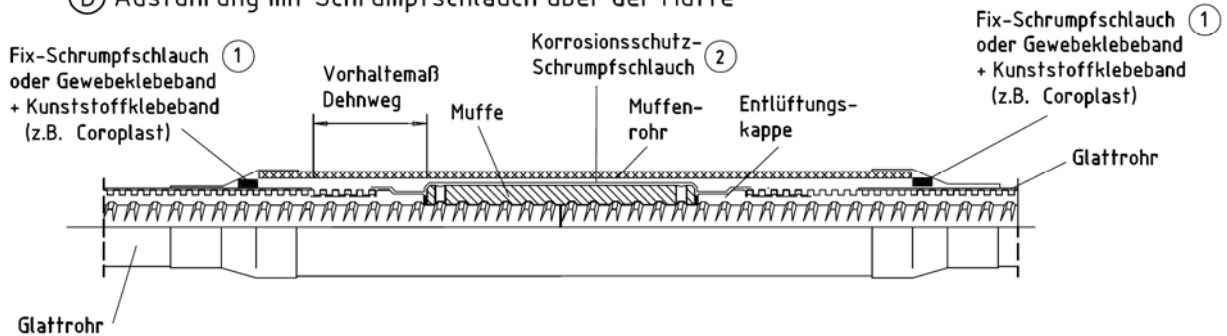
Anlage 1

### Muffenstoß in $L_{ff}$

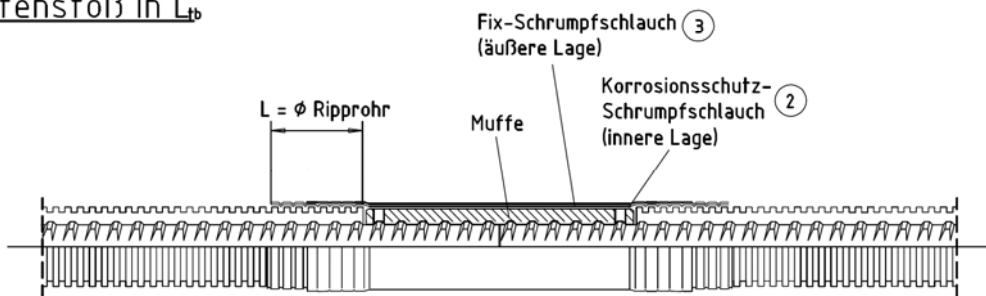
#### (A) Ausführung mit Korrosionsschutzmasse über der Muffe



#### (B) Ausführung mit Schrumpfschlauch über der Muffe



### Muffenstoß in $L_{bb}$



Drehsicherung aller Muffen durch Gewindestifte oder alternativ ein Stabende mit Kunstharzkleber einkleben bzw. gemäß Zulassung

Stab φ mm	Muffe	Schrumpfschlauch			Muffenrohr <sup>1)</sup>			
		①	②	③	d mm	s mm	d mm	s mm
40	nach Z-1.5-14.9	115/34	95/29	95/29	80	4,4	90	6,7
50		115/34	140/42	115/34	110	5,3	110	5,3
63,5	nach Z-1.5-2	140/42	140/42	115/34	125	3,7	125	3,7

<sup>1)</sup>PVC-Muffenrohr bis 15 bar Verpreßdruck

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
 B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

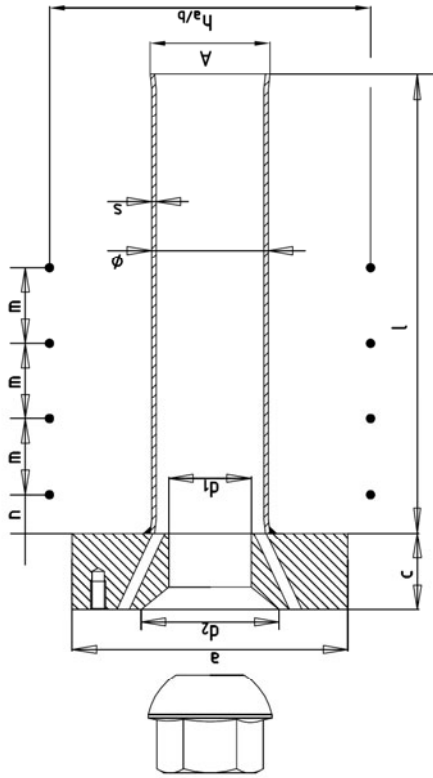
Ausführung Muffenstoß

Anlage 2

elektronische Kopie der abg. des dibt: z-34.11-225

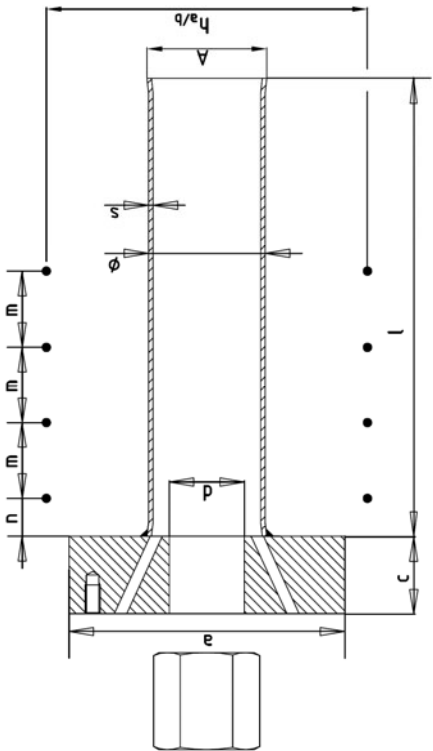
**DYWIDAG Daueranker Ø63,5mm GEWI**

Kugelbundmutter  
 Ankerplatte mit Konus



**DYWIDAG Daueranker Ø40, Ø50 und Ø63,5mm GEWI**

Ankermutter  
 Ankerplatte



Mindestbetongüte: C20/25

Hinsichtlich der Betongüte sind die Expositionsclassen nach  
 DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Tabelle E.1DE, zu beachten

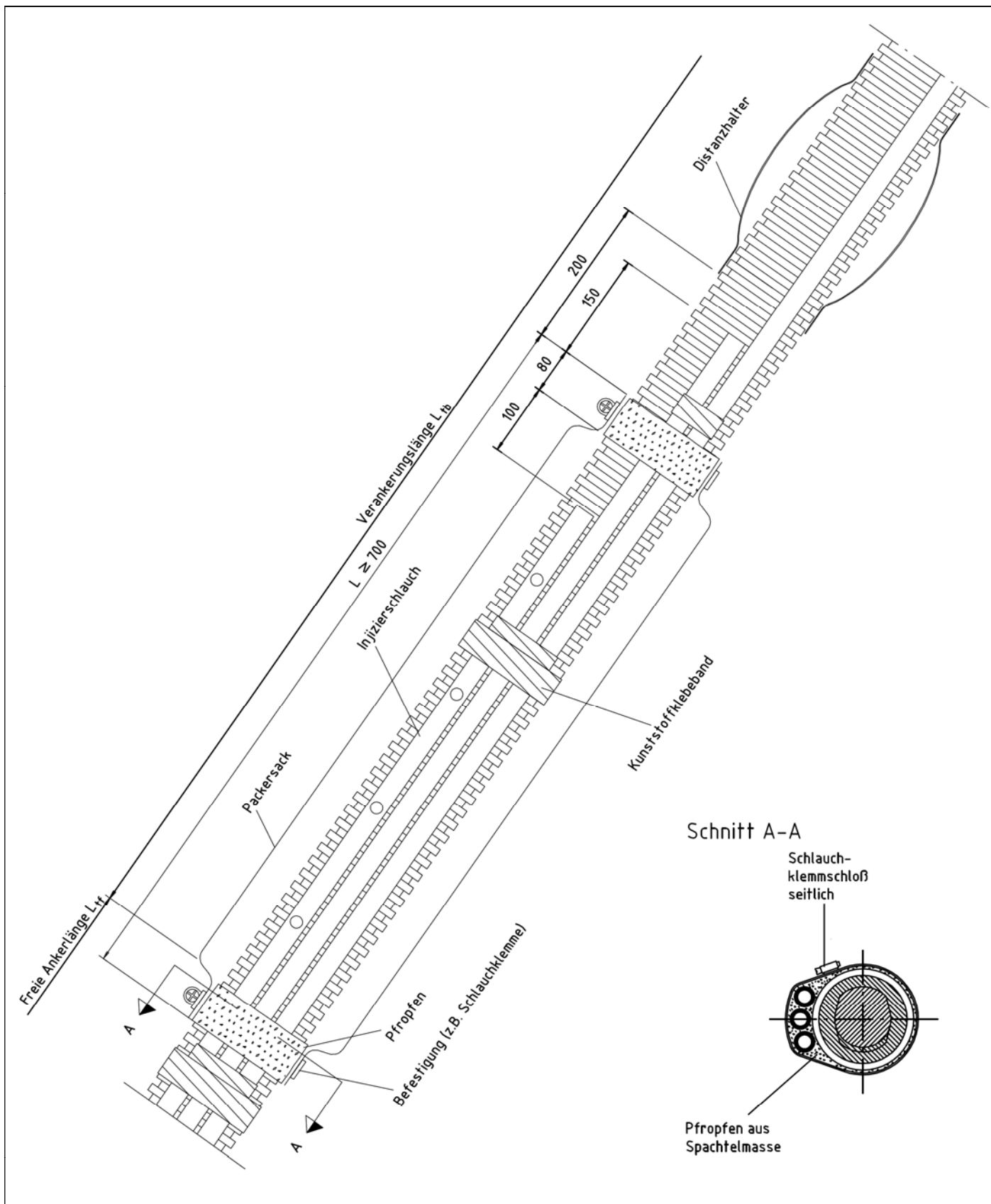
Stab ϕ mm	quadratische Ankerplatte			Rohrstutzen		Material	Kugelbund- / Ankermutter	Zusatzbewehrung				min. Rand- abstand mm				
	a mm	c mm	d mm	d <sub>1</sub> /d <sub>2</sub> mm	Rohr ϕ x s mm			A mm	l mm	h a/b mm	n mm		m mm	gerippter Betonstahl gem. DIN 488	min. Achs- abstand mm	
40	160	40	46	-	76,1x2,9	~80	S235JR (1.0038) DIN EN 10025-2	gem. Z-1.5-149		210	20	50	3	ϕ 12mm	240	140
50	200	45	58	-	101,6x3,6	~106		≥300	gem. Z-1.5-2		300	25	60	4	ϕ 12mm	330
63,5	gem. Z-1.5-2				127x4	~130		gem. Z-1.5-2		gem. Z-1.5-2						

Die gültigen Zulassungen für das GEWI - Verfahren (Z-1.5-149 und Z-1.5-2) sind zu beachten

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
 B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

Ausführung Verankerung

Anlage 3



elektronische Kopie der Abz des dibt: z-34.11-225

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus: B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm	Anlage 4
Injektionspacker	