

**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:

15.11.2018

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.11-5/18

**Nummer:**

**Z-20.1-17**

**Geltungsdauer**

vom: **30. Juni 2018**

bis: **30. Juni 2023**

**Antragsteller:**

**DYWIDAG-Systems**

**International GmbH**

Destouchesstraße 68

80796 München

**Gegenstand dieses Bescheides:**

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

**mit Stahlzuggliedern aus:**

**St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm**

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

Dieser Bescheid umfasst 17 Seiten und sieben Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 1. April 1989 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

#### 1.1 Regelungsgegenstand

(1) Regelungsgegenstand sind die Verpressanker DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH mit Stahlzuggliedern nach Tabelle 1:

Tabelle 1: Stahlzugglied

Typ	Stahlgüte	Stabennendurchmesser [mm]			
gerippter Spannstahlstab	Spannstahl St 950/1050	26,5	32,0	36,0	40,0

(2) Es werden Ausführungsvarianten nach Tabelle 2 unterschieden, die sich durch das Korrosionsschutzsystem im Bereich der freien Stahllänge  $L_{tf}$  unterscheiden:

Tabelle 2: Ausführungsvarianten

Ausführungs- variante	Korrosionsschutzsystem im Bereich der	
	freien Stahllänge $L_{tf}$	Verankerungslänge $L_{tb}$
DYWIDAG- Daueranker mit Ripprohr (siehe Anlage 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stahlzugglied im Ripprohr und mit Einpressmörtel werkseitig verfüllt</li> <li>Ripprohr mit Glattrohr werkseitig überzogen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stahlzugglied im Ripprohr und mit Einpressmörtel werkseitig verfüllt</li> </ul>
DYWIDAG- Daueranker mit Schrumpfschlauch (siehe Anlage 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stahlzugglied mit Korrosionsschutzschrumpfschlauch werkseitig überzogen</li> <li>Glattrohr über Korrosionsschutzschrumpfschlauch werkseitig aufgezogen</li> </ul>	

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Die Verpressanker dürfen als Daueranker in Gebrauch genommen werden.

(2) Die Anwendung ist auf die Fälle beschränkt, in denen die gesamte Krafteintragungslänge des Ankers entweder in nichtbindigen oder bindigen Böden oder im Fels (vgl. DIN EN 1997-1<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>2</sup> und DIN 1054<sup>3</sup>, Abschnitt 3.1) liegt. Abweichende Fälle dürfen nur mit Zustimmung durch Sachverständige für Geotechnik ausgeführt werden.

(3) Für die Anforderungen an die Baugrunduntersuchungen gilt DIN EN 1537<sup>4</sup>, Abschnitt 5.

1	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
2	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
3	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
4	DIN EN 1537:2001-01	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker
	DIN EN 1537 Ber. 1:2011-12	Berichtigung zu DIN EN 1537:2001-01

**2 Bestimmungen für das Bauprodukt**

**2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung**

**2.1.1 Stahlzugglied**

(1) Die Verpressanker sind als Einstabanker mit Stahlzuggliedern aus gerippten Spannstahlstäben auszuführen.

(2) Als Material für das Stahlzugglied dürfen nur gerippte Spannstahlstäbe mit beidseitig aufgewalzten Gewinderippen St 950/1050, Ø 26,5 mm, 32 mm, 36 mm und 40 mm, nach der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-13.73-50123<sup>5</sup> in Verbindung mit der Europäischen Technischen Bewertung ETA-05/0123<sup>6</sup> verwendet werden.

**2.1.2 Stoßausbildung**

(1) Für die Kopplung des Stahls St 950/1050 sind Muffen gemäß der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-13.73-50123 in Verbindung mit der Europäischen Technischen Bewertung ETA-05/0123 zu verwenden (siehe auch Anlagen 3 und 4). Die Muffen sind zur Aufdrehsicherung (Fixierung) durch Gewindestifte mit Bohrungen versehen, deren Durchmesser und Lage auf den hinterlegten Konstruktionszeichnungen angegeben ist (siehe auch Anlage 7).

(2) Für das Korrosionsschutzsystem im Bereich der Stoßausbildung stehen entsprechend der Ausführungsvarianten nach Tabelle 2 die Muffenstoßvarianten nach Tabelle 3 zur Verfügung.

Tabelle 3: Muffenstoßvarianten

Ausführungs- variante	Muffenstoß im Bereich der	
	freien Stahllänge $L_{tf}$	Verankerungslänge $L_{tb}$
DYWIDAG-Daueranker mit Ripprohr (siehe Anlage 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typ A: Korrosionsschutzmasse über Muffe im Muffenrohr (Anlage 3)</li> <li>• Typ B: Korrosionsschutzschumpfschlauch über Muffe mit Anschluss zum Ripprohr im Muffenrohr (Anlage 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doppelte Schumpfschlauchlage über Muffe mit Anschluss zum Ripprohr (Anlage 3)</li> </ul>
DYWIDAG-Daueranker mit Schumpfschlauch (siehe Anlage 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsschutzschumpfschlauch über Muffe mit Anschluss zum Schumpfschlauch im Muffenrohr (Anlage 4)</li> </ul>	

(3) Das Muffenrohr besteht aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>7</sup> oder PE-HD nach DIN EN ISO 17855-1<sup>8</sup>. Die Abmessungen sind Anlage 3 und 4 zu entnehmen.

<sup>5</sup> Z-13.73-50123 DYWIDAG-System International GmbH; Destouchesstraße 68; 80796 München, Deutschland; Anwendungsregeln für das Stabspannsystem nach ETA-05/0123 vom 27.06.2018 zum externen Vorspannen von Tragwerken

<sup>6</sup> ETA-05/0123 DYWIDAG-System International GmbH; Destouchesstraße 68; 80796 München, Deutschland; Bonded, unbonded, and external post tensioning kits for prestressing of structures with bars, diameter 17,5 to 47 mm; 27.06.2018

<sup>7</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>8</sup> 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

(4) Im Bereich der freien Stahllänge  $L_{\text{f}}$  sind an den Koppelstellen Dehnwege entsprechend den Anlagen 3 und 4 vorzuhalten. Diese sind für ein Bauvorhaben bei allen Schüssen gleich und größer als der dort auftretende maximale Dehnweg zu wählen.

(5) Im Bereich der Verankerungslänge  $L_{\text{tb}}$  darf maximal ein Muffenstoß angeordnet werden, wobei ein Muffenstoß am Übergang von der freien Stahllänge  $L_{\text{f}}$  zur Verankerungslänge  $L_{\text{tb}}$  nicht als Muffenstoß in  $L_{\text{tb}}$  gilt. Ein Muffenstoß am Übergang von freier Stahllänge  $L_{\text{f}}$  zur Verankerungslänge  $L_{\text{tb}}$  ist wie ein Muffenstoß in  $L_{\text{tb}}$  auszuführen (siehe Anlage 3).

### 2.1.3 Ankerkopf

(1) Der Ankerkopf ist entsprechend Anlage 5 auszuführen, hierzu ist der Rohrstützen mit der Ankerplatte im Zuge der werkseitigen Vorfertigung zu verbinden (siehe Abschnitt 2.2.1.3).

(2) Für die Verankerung des Stahls St 950/1050,  $\varnothing$  26,5 mm, 32 mm, 36 mm und 40 mm sind die Kugelbundmuttern und die quadratischen Ankerplatten nach der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-13.73-50123 in Verbindung mit der Europäischen Technischen Bewertung ETA-05/0123 zu verwenden.

(3) Die Rohrstützen (S235JR) müssen Abmessungen gemäß Anlage 5 in Abhängigkeit vom verwendeten Stabdurchmesser des Stahlzugliedes aufweisen. Am luftseitigen Ende sind die Rohrstützen mit der Ankerplatte verbunden, am erdseitigen Ende werden zwei Dichtungsringe bauseits bei der Montage des Ankerkopfes eingesetzt. Die Dichtungsringe müssen auf die Abmessungen der Rohrstützen, Glatt- und Wellrohre abgestimmt sein, diese sind in Abhängigkeit vom verwendeten Stabdurchmesser des Stahlzugliedes beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

(4) Die Ankerplatten sind zur Befestigung der Ankerkappe und zum Verfüllen des Rohrstützens mit Korrosionsschutzmasse mit Bohrungen versehen, deren Durchmesser und Lage auf den hinterlegten Konstruktionszeichnungen angegeben ist (siehe auch Anlage 7).

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

### 2.1.4 Ankerkappe

(1) Die Ankerkappen gemäß Anlage 1 und 2 bestehen aus Stahl (S235JR, Mindestdicke 3,0 mm). Diese werden mit einem untergelegten Dichtungsring (Nitrilkautschuk) auf die Ankerplatte aufgeschraubt.

(2) Sofern die Ankerkappe keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt wird (z. B. nachträglich einbetoniert), kann sie aus PE-HD bestehen.

### 2.1.5 Kunststoffrohre

(1) 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, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD, E, 44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1 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>9</sup> bestehen. Die Rohre müssen gerade sein und dürfen keine Blaseneinschlüsse aufweisen; ihre Pigmentverteilung muss gleichmäßig sein.

(2) Es darf Stangenware und Ringbundware verwendet werden. 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 Kleband sorgfältig abzudichten. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(3) Die Grundabmessungen der Kunststoffrohre (Ripp- und Glattrohre) müssen den Angaben der Anlagen 1 und 2 entsprechen, die erforderlichen Wandstärken sind in Abschnitt 2.2.1.2 angegeben.

<sup>9</sup> 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

### 2.1.6 Schrumpfschläuche

(1) Als Schrumpfschläuche sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche oder Fixschumpfschläuche zu verwenden.

(2) Es sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche nach DIN EN 12068<sup>10</sup> mit der Klassifizierung Umhüllung EN 12068 - C30 (z. B. SATM, CPSM) aus strahlungsvernetztem Polyethylen zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens 700 g/m<sup>2</sup> (Mittelwert 1.100 g/m<sup>2</sup>, Nenndicke 0,95 mm) betragen.

(3) Fixschumpfschläuche (z. B. MWTM, SRH2) bestehen aus Polyethylen, die Dichtungsklebmasse in dem Schrumpfschlauch muss ein Heißschmelzkleber sein.

(4) Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen, die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand  $\geq 1,5$  mm betragen.

### 2.1.7 Korrosionsschutzmasse

(1) Korrosionsschutzmassen kommen bei der Stoßausbildung des Stahlzuggliedes und am Ankerkopf zum Einsatz. 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.

(2) Wird als Korrosionsschutzmasse Nontribos MP-2 verwendet und ist ein direkter Kontakt zu Zementsteinoberflächen gegeben, so sind diese Oberflächen vorher mit SikaCor-277 zu versiegeln.

### 2.1.8 Korrosionsschutzbeschichtung

(1) Freiliegende Stahlteile der vorgefertigten Ankerkopfkonstruktion (Ankerplatte mit Rohrstützen und Ankerkappe) sind, falls nicht vollständig einbetoniert (Betonüberdeckung mindestens 5 cm), mit einem Korrosionsschutzsystem gemäß DIN EN ISO 12944-5<sup>11</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>12</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>13</sup> zu beachten.

10	DIN EN 12068:1999-03	Kathodischer Korrosionsschutz - Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz - Bänder und schrumpfende Materialien; Deutsche Fassung EN 12068:1998
11	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
12	DIN EN ISO 12944-4:1998-07	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächen-vorbereitung (ISO 12944-4:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:1998
13	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

(2) Alternativ können die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion und freiliegende Flächen der Ankerkappen bei einer Korrosivitätskategorie der Umgebung von C1 bis einschließlich C4, mit einem Korrosionsschutz durch Feuerverzinken gemäß DIN EN 14713-1<sup>14</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>15</sup> erfolgen. Die DASt-Richtlinie 022<sup>16</sup> ist zu beachten.

### 2.1.9 Einpressmörtel

(1) Es ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447<sup>17</sup> zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>18</sup> und DIN EN 446<sup>19</sup> zu beachten.

(2) Für das werksmäßige Verpressen des Ripprohres mit Einpressmörtel muss der vorbereitete Anker auf einer schräg geneigten Ebene positioniert werden, so dass die Verpressung vom tiefstgelegenen Punkt (Injizierkappe) und eine Entlüftung am höchstgelegenen Punkt (Entlüftungskappe) gewährleistet ist. Das Verpressen muss solange erfolgen, bis an der Entlüftungskappe blasenfreier Einpressmörtel austritt.

### 2.1.10 Weitere Komponenten

(1) Abstandhalter müssen den Angaben der Anlagen 1 und 2 und dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

(2) Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Zugglied und Ripprohr ist das Zugglied alle 1,0 m mit inneren Abstandhaltern zu versehen oder eine Polyethylen-Wendel  $\varnothing 6$  mm, Steigung 0,5 m, anzuordnen. Die Materialdicke der inneren Abstandhalter ist im Bereich seiner Sternzacken bzw. Stege  $> 5$  mm.

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

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

#### 2.2.1.1 Stahlzugglied

(1) 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.

(2) 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 vorzunehmen, 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

(1) Die Herstellung der vorgefertigten Anker und die Korrosionsschutzmaßnahmen sind werksseitig für jedes Zugglied bzw. jeden Zuggliedabschnitt gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisung auszuführen.

14	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
15	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
16	DASt-Richtlinie 022:2016-06	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf
17	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
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

(2) Beim DYWIDAG-Daueranker mit Ripprohr gemäß Tabelle 2 (Anlage 1) ist bei der werksseitigen Herstellung insbesondere folgendes zu beachten:

Das Stahlzugglied ist auf annähernd der gesamten Länge (vgl. Anlage 1) in einem gewellten Hüllrohr (Ripprohr) aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.5 zu führen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre, die auch in diesem Zustand angeliefert wurden, verwendet werden. Das Ripprohr muss eine gleichmäßige Wanddicke von  $\geq 1,0$  mm haben. Zur Einhaltung des Abstandes zwischen Zugglied und Ripprohr sind innere Abstandhalter nach Abschnitt 2.1.10 zu verwenden.

Die Enden des Ripprohres sind beidseitig mit Kappen (Injizier- und Entlüftungskappe) aus PE-HD zu verbinden und zu verkleben. Der Ringraum zwischen Zugglied und Ripprohr ist nach Abschnitt 2.1.9 mit Einpressmörtel zu verpressen. Am erdseitigen Ende der Verankerungslänge des Verpressankers ist nach Abschluss der Verpressarbeiten die Öffnung der Injizierkappe mit einem Korrosionsschutzschumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.6 zu verschließen oder alternativ eine Injizierkappe mit Kugelventil anzuordnen (siehe Anlage 1 und 2).

Im Bereich der freien Stahllänge  $L_{ff}$  wird über das Ripprohr ein Glattrohr aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.5 mit einer Wanddicke  $> 1,5$  mm gezogen. Der Innendurchmesser des Glattrohres darf höchstens 2 mm größer als der Außendurchmesser des Ripprohres sein. Das Glattrohr ist in seiner Lage durch ein für den Kunststoff entsprechend geeignetes Klebeband zu fixieren (vgl. Anlage 1). Für den Korrosionsschutz im Bereich von Koppelstellen ist Absatz 4 und Abschnitt 3.2.3.1 zu beachten.

(3) Beim DYWIDAG-Daueranker mit Schumpfschlauch gemäß Tabelle 2 (Anlage 2) ist bei der werksseitigen Herstellung insbesondere folgendes zu beachten:

Im Bereich der Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist der Korrosionsschutz entsprechend dem DWIDAG-Daueranker mit Ripprohr herzustellen.

Anstelle des Ripprohres können in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  auf ganzer Länge Korrosionsschutzschumpfschläuche nach Abschnitt 2.1.6 angeordnet werden. Am Übergang freie Stahllänge  $L_{ff}$  zur Verankerungslänge  $L_{tb}$  müssen diese in den Korrosionsschutz der Verankerungslänge  $L_{tb}$  mindestens 10 cm einbinden bzw. überlappen. An ggf. vorhandenen Stoßstellen im Bereich der freien Stahllänge  $L_{ff}$  müssen sich die Korrosionsschutzschumpfschläuche mindestens 5 cm überlappen.

Über dem Korrosionsschutzschumpfschlauch ist in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  ein glattes Hüllrohr nach Abschnitt 2.1.5 und den Abmessungen gemäß Anlage 2 anzuordnen. Dieses ist luft- und erdseitig durch Fixschumpfschläuche nach Abschnitt 2.1.6 abzudichten. Für den Korrosionsschutz im Bereich von Koppelstellen ist Absatz 4 und Abschnitt 3.2.3.1 zu beachten.

(4) Zu koppelnde Zuggliedabschnitte sind im Werk entsprechend der Ausführungsvariante nach den Absätzen (2) und (3) vorzubereiten. Der überstehende Stahl an den zu koppelnden Zuggliedern ist mit Denso-Jet- oder Petroplast-Korrosionsschutzmasse einzuspachteln.

#### 2.2.1.3 Konstruktion und Korrosionsschutz des Ankerkopfes

(1) Die Konstruktion des Ankerkopfes ist auf den Anlagen 1, 2 und 5 dargestellt. Die Montage des Ankerkopfes auf der Baustelle muss entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisungen erfolgen. Im Werk sind die folgenden Vorfertigungsmaßnahmen der Ankerkopfkonstruktion vorzunehmen:

Die Ankerplatte ist mit dem Rohrstützen umlaufend zu verschweißen. Die Schweißarbeiten dürfen nur von Firmen ausgeführt werden, die über ein Schweißzertifikat für die Ausführungsklasse EXC 1 nach DIN EN 1090-1<sup>20</sup> verfügen.

<sup>20</sup>

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

Nach den Schweißarbeiten ist die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion und freiliegende Flächen der Schutzkappen gemäß Abschnitt 2.1.8 vor Korrosion zu schützen.

(2) Falls die fremdüberwachende Stelle es für erforderlich hält, sind bei ihr Proben zu hinterlegen. Für Beschichtungsstoffe nach DIN EN ISO 12944-5 gilt DIN EN ISO 12944-7, Abschnitt 6.

### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

(1) Die Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ist zu gewährleisten. Bei der Lagerung, dem Transport und beim Einbau des fertig montierten Dauerankers ist dafür zu sorgen, dass die Hüllrohre nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden.

(2) Die Anker dürfen temperaturabhängig frühestens einen Tag nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk von der Montagebank genommen werden.

(3) Der weitere Transport und der Einbau dürfen erst 3 Tage nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk durchgeführt werden.

(4) Die Anker sind bodenfrei zu lagern, Verschmutzungen und Verunreinigungen insbesondere der Ripprohre sind zu vermeiden. Werden die Anker nur in Abständen unterstützt, so dürfen die Auflagerungspunkte nicht scharfkantig, sondern müssen flächig sein.

(5) 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.

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

### 2.2.3 Kennzeichnung

(1) 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.

(2) Aus dem Lieferschein muss u. a. hervorgehen, für welche Verpressanker die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen nur Teile für eine zu benennende Ausführungsvariante geliefert werden.

## 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

### 2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Ankerkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten Ankerkonstruktion 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 Übereinstimmungszertifikates 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.

(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 7 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

### 3.1 Planung und Bemessung

(1) Für die Planung und Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Verpressanker gilt DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-13.73-50123 ist zu beachten. Es ist nachzuweisen, dass die Vorspannkraft  $P_{m0}(x)$  gemäß Abschnitt 2.2.2 der Z-13.73-50123 nicht überschritten werden.

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

(4) Mit den im Rahmen der Europäischen Technischen Bewertung ETA-05/0123 durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von  $0,65 F_{pk}$  eine Schwingbreite von  $80 \text{ N/mm}^2$  bei  $2 \cdot 10^6$  Lastspielen nachgewiesen. Es ist nachzuweisen, dass die Schwingbreite an der luftseitigen Verankerung und den möglichen Koppelstellen das 0,7-fache dieses Wertes nicht überschreitet. Lastspielzahlen über  $2 \cdot 10^6$  sind durch die Europäische Technische Bewertung ETA-05/0123 nicht nachgewiesen. Ein Nachweis ist nur erforderlich, soweit die schwelende Last nicht durch die Vorspannung abgedeckt ist.

### 3.1.1 Luftseitige Verankerung über Stahl- und Stahlbetonkonstruktionen

(1) Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen sind die Zusatzbewehrung und die Mindestabstände der Verankerung für die Plattenverankerung (Anlage 5) in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse nach der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-13.73-50123, Abschnitt 2.2.6, in Verbindung mit der Europäischen Technischen Bewertung ETA-05/0123 zu beachten.

(2) Bei Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind die Verankerungsplatten und die Übergangskonstruktionen in jedem Einzelfall statisch nachzuweisen. Beide sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

### 3.1.2 Luftseitige Verankerung über Fels

(1) Die Gesamtsicherheit des verankerten Gebirgskörpers ist Gegenstand der felsmechanischen Standsicherheitsnachweise; die für die Standsicherheit erforderlichen Ankerkräfte sind vom Sachverständigen<sup>21</sup> festzulegen.

(2) Bei Verankerung über Fels sind die Bemessungswerte der Felspressung (Widerstand) in jedem Einzelfall von einem Sachverständigen unter Berücksichtigung einer möglichen Gefügestörung in unmittelbarer Nähe des Bohrlochs festzulegen. Notwendige Zwischenbauteile sind nach einschlägigen Normen unter Berücksichtigung der Bemessungswerte der Felspressung (Widerstand) zu bemessen.

## 3.2 Ausführung

### 3.2.1 Allgemeines

(1) Für die Ausführung (Herstellung In-Situ) und Prüfung sind die Festlegungen in DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>22</sup> und DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 zu beachten, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

(2) 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.

(3) Der Zusammenbau und der Einbau der Verpressanker darf auch von Unternehmen durchgeführt werden, die nachweislich von der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH in der Herstellung der Verpressanker gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geschult worden sind.

<sup>21</sup> Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der charakteristischen Beanspruchung sind Sachverständige für Geotechnik hinzuzuziehen.

<sup>22</sup> DIN SPEC 18537:2012-02 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1537:2001-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker

(4) Die Arbeitsanweisungen bezüglich der Ankerherstellung auf der Baustelle und der Ankerkopfmontage müssen auf der Baustelle vorliegen. Sie sind der Überwachungsstelle (siehe Abschnitt 3.2.6) zur Verfügung zu stellen, dies gilt auch für die Konstruktionszeichnungen des Ankerkopfes.

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

### 3.2.2 Herstellen der Bohrlöcher

#### 3.2.2.1 Bohrlochdurchmesser

Der Bohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass der Anker mit den äußeren Abstandhaltern (Anlage 1 und 2) einwandfrei eingeführt werden kann. Es gilt DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537, Abschnitt 8.1.

#### 3.2.2.2 Bohrlöcher im Boden

(1) Die Bohrlöcher sind im Allgemeinen verrohrt herzustellen.

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

#### 3.2.2.3 Bohrlöcher im Fels

(1) Das Bohrverfahren ist auf die spezifischen Felseigenschaften abzustimmen.

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

- keine Kluftverschiebungen erwartet werden, wenn die Krafteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 3.2.4.4) bzw.
- zu erwartende Kluftverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen glattem Hüllrohr und Bohrlochdurchmesser, wenn die Krafteintragungslänge begrenzt wurde.

(3) Die Durchgängigkeit der Bohrlöcher ist z. B. mit Hilfe einer Schablone zu prüfen.

### 3.2.3 Einbau in das Bohrloch

(1) Im Bereich der Verankerungslänge sind Federkorbabstandhalter oder Segmentabstandhalter entsprechend Anlagen 1 und 2 mindestens alle 1,5 m, fortlaufend und beginnend vom ersten Abstandhalter am Ankerfuß, anzuordnen. Der erste Abstandhalter ist maximal 0,75 m vom ankerfußseitigen Ende anzuordnen. 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.

(2) 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 Einführungstropfete 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. Ist die Kopplung einzelner Zuggliedabschnitte erforderlich, so ist nach Abschnitt 3.2.3.1 zu verfahren.

#### 3.2.3.1 Muffenstöße

(1) Für die Stoßausbildung des Stahlzuggliedes gelten die allgemeinen Anforderungen des Abschnittes 2.1.2.

(2) Die Fertigung des Muffenstoßes kann auf der Baustelle vor dem Ankereinbau oder direkt beim Ankereinbau erfolgen. Für die Fertigung vor Ankereinbau ist der Anker auf einer geraden Ebene zu lagern, Abschnitt 2.2.2 ist zu beachten.

(3) Es sind die im Werk vorgefertigten Zuggliedabschnitte nach Abschnitt 2.2.1.2 zu verwenden. Der überstehende Stahl an den zu koppelnden Zuggliedabschnitten ist mit Denso-Jet- oder Petroplast-Korrosionsschutzmasse einzuspachteln, vorher sind temporäre Schutzmaßnahmen zu entfernen. Die Muffe wird beim Zusammenbau der Zuggliedabschnitte soweit auf das Zugglied geschraubt, dass sie mit der Entlüftungskappe fest verspannt ist. Danach wird die Muffe an dieser Seite mit der Aufdrehsicherung gesichert. Der zweite Zuggliedabschnitt wird in die Muffe eingeschraubt und die Aufdrehsicherung diesseitig aktiviert.

(4) Für die Ausführung der Muffenstoßvarianten nach Tabelle 3 ist bei der Fertigung insbesondere folgendes zu beachten:

#### Muffenstoß für DYWIDAG-Daueranker mit Ripprohr

- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  - Variante A:  
Vor dem Überschieben des Muffenrohres wird die Muffe mit Korrosionsschutzmasse eingespachtelt. Danach wird das Muffenrohr übergeschoben und mit einem geeigneten Kunststoff- und Gewebeklebeband (als Stopper) sowie mit Fixschumpfschläuchen beidseitig an das Glattrohr angeschlossen (vgl. Anlage 3).
- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  - Variante B:  
Über die Muffe wird ein Korrosionsschutzschumpfschlauch aufgeschumpft, die Übergreifungslänge zum Korrosionsschutz der Zuggliedabschnitte (Ripprohr mit Injizier bzw. Entlüftungskappe) beträgt mindestens dem Durchmesser der Ripprohre. Das übergeschobene Muffenrohr wird wie bei Variante A beidseitig an das Glattrohr angeschlossen (vgl. Anlage 3).
- Muffenstoß in der Verankerungslänge  $L_{tb}$ :  
Ein Stoß in  $L_{tb}$  ist gemäß Anlage 3 auszuführen. Dabei wird die Koppelmuffe von Schumpfschläuchen in 2 Lagen überdeckt (innen: Korrosionsschutzschumpfschlauch, außen: Fixschumpfschlauch; vgl. Abschnitt 2.1.6), wobei die äußere Lage die innere überdeckt bzw. mindestens gleich lang ist. Die Übergreifungslänge zum Korrosionsschutz der Zuggliedabschnitte (Ripprohr mit Injizier- bzw. Entlüftungskappe) beträgt mindestens dem Durchmesser der Ripprohre.

#### Muffenstoß für DYWIDAG-Daueranker mit Schumpfschlauch

- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$ :  
Für einen Stoß in  $L_{ff}$  siehe Anlage 4. Die Übergreifungslänge des Schumpfschlaches über der Muffe mit dem Schumpfschlauch der Zuggliedabschnitte muss mindestens dem Durchmesser des Zuggliedes entsprechen. Das übergeschobene Muffenrohr wird wie beim DYWIDAG-Daueranker mit Ripprohr, Variante A, beidseitig an das Glattrohr angeschlossen.
  - Muffenstoß in der Verankerungslänge  $L_{tb}$ :  
Ein Stoß in  $L_{tb}$  ist wie beim DYWIDAG-Daueranker mit Ripprohr gemäß Anlage 3 auszuführen.
- (5) Beim Aufbringen der Klebebänder oder Schumpfschläuche müssen die Oberflächen der zu umwickelnden Kunststoffrohre trocken und sauber sein.

### 3.2.4 Herstellen des Verpressankers

#### 3.2.4.1 Verpressmörtel

(1) Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10<sup>23</sup> und Zemente nach DIN EN 197-1<sup>24</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1<sup>25</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>26</sup> (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008<sup>27</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>28</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton mit höchstens 4 mm Korndurchmesser nach DIN EN 12620<sup>29</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 zu verwenden.

(2) Der Wasser-Zement-Wert muss zwischen 0,35 und 0,70 liegen und soll besonders in bindigen Böden und in Fels möglichst niedrig gewählt werden. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen darf keine Entmischung und Klumpenbildung auftreten. Bei einer alternativen Verwendung von Einpressmörtel ist der Wasser-Zement-Wert gemäß DIN EN 447 auf maximal 0,44 zu begrenzen.

#### 3.2.4.2 Herstellen des Verpresskörpers im Boden

(1) Bei verrohrter Bohrung sind nach dem Füllen des Bohrlochs mit Verpressmörtel und Einbau des Ankers sowie ggf. nach Aufsetzen der Verpresskappe, die Rohre langsam und schrittweise unter Aufrechterhaltung des erforderlichen Verpressdrucks zu ziehen. Es muss mindestens bis zum Übergang von der Verankerungslänge des Zuggliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{tf}$  verpresst werden.

(2) Die Injektion zur Herstellung des Verpresskörpers muss immer vom tiefstgelegenen, eine ggf. erforderliche Entlüftung am höchstgelegenen Punkt des Verpresskörpers erfolgen. Bei steigenden Ankern ist vor Beginn der Verpressarbeiten ein am Übergang von der Verankerungslänge des Zuggliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{tf}$  außen am Wellrohr befestigter Packer zu aktivieren.

(3) Der Verpressvorgang ist erst zu beenden, wenn durch den Entlüftungsschlauch blasenfreier Verpressmörtel austritt, wie er durch den Verfüll- bzw. Verpressschlauch zugegeben wurde. Bei nach unten geneigten (fallenden) Ankern kann auf den Entlüftungsschlauch verzichtet werden, wenn das Bohrloch von unten gefüllt wird bis der Verpressmörtel am Bohrlochmund (oben) blasenfrei austritt.

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

#### 3.2.4.3 Herstellen des Verpresskörpers im Fels

(1) 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.

(2) 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>21</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, z. B. unter Verwendung des Herstellungsprotokolls gemäß Anhang H.1 von DIN SPEC 18537.

#### 3.2.4.4 Begrenzung der Krafteintragungslänge

(1) Die Krafteintragungslänge ist durch eines der folgenden Verfahren zu begrenzen:

- a) durch Ausspülen überschüssigen Verpressmörtels mit Hilfe eines auf dem Hüllrohr festmontierten Spülschlauches. Der Spülschlauch ist so anzuordnen, dass die ersten Austrittsöffnungen 50 cm oberhalb des Überganges zwischen freier Stahllänge und Verankerungslänge des Zugliedes liegen. Die Überprüfung dieses Wertes ist im Bohrprotokoll zu bestätigen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.
- b) 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 Überganges  $L_{tb}/L_{fr}$  einzuführen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.
- c) durch Absperrern der Krafteinleitungslänge mit einem Packer. Die Eignung des Packers ist im Rahmen der Eignungsprüfung nachzuweisen.

Bei nach unten geneigten (fallenden) Verpressankern darf Verfahren a), b) oder c) angewendet werden. Bei nach oben geneigten (steigenden) Verpressankern ist das Verfahren c) anzuwenden.

(2) Auf die Begrenzung der Krafteintragungslänge darf verzichtet werden, wenn die hierfür in DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537, Abschnitt 8.3.6, genannten Bedingungen erfüllt sind.

#### 3.2.4.5 Nachverpressungen

(1) Nach dem Erstarren oder Erhärten des Verpressmörtels 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 im Bereich der Verankerungslänge  $L_{tb}$  zu verwenden. Das Aufsprengen des Verpresskörpers kann mit Hilfe von Wasser erfolgen, die Verpressung mit Verpressmörtel ist entsprechend DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537, Abschnitt 8.3.6, durchzuführen.

(2) Anschließend ist, sofern die Krafteintragungslänge begrenzt sein muss, die freie Ankerlänge erneut freizuspülen.

#### 3.2.5 Ankerkopfmontage, Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle

(1) Für die Montage des Ankerkopfes und der Vorbereitung der Spannarbeiten gelten die Bestimmungen der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-13.73-50123, insbesondere Abschnitt 2.3.3.

(2) Die einzelnen Schritte der Montage des Ankerkopfes auf der Baustelle einschließlich der Korrosionsschutzmaßnahmen müssen gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisungen erfolgen.

(3) Das freie Stahlende ist bis zum Aufbringen der Ankerkopfkonstruktion mit Korrosionsschutzmasse gemäß Abschnitt 2.1.7 dick zu beschichten.

(4) Die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion (Ankerplatte mit Rohrstützen, Abschnitt 2.2.1.3) wird über das freie Stahlende und dem Ripprohr- bzw. Glattrohr aufgeschoben. Der Übergang vom Rohrstützen zum Ripp- bzw. Glattrohr ist durch zwei Dichtungsringe entsprechend der Ausführungsvariante nach Tabelle 2 abzudichten (siehe Anlage 1 und 2), der ordnungsgemäße Sitz ist abschließend zu kontrollieren.

(5) Der Hohlraum zwischen Stahlzugglied und Ankerplatte/ Rohrstützen ist mit einer Korrosionsschutzmasse gemäß Abschnitt 2.1.7 zu verfüllen.

(6) Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse ist wieder nachzufüllen.

(7) Nach dem Spannen des Ankers sind Kugelbundmutter und Stahlüberstand durch eine Kappe gemäß Abschnitt 2.1.4 zu schützen, der Zwischenraum zwischen Mutter und Kappe ist ebenfalls mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.7 zu verfüllen.

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

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

(1) Eignungs- und Abnahmeprüfungen sind auf jeder Baustelle entsprechend DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537 durchzuführen.

(2) Die Eignungsprüfungen sind durch eine der im Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, in der jeweils gültigen Fassung<sup>30</sup> aufgeführten Überwachungsstellen für die Überwachung des Einbaus von Verpressankern zu überwachen.

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

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

### 3.2.7 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, § 21 Abs. 2 MBO<sup>31</sup> abzugeben, dass die von ihr hergestellten Verpressanker den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entsprechen.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 1537, Abschnitt 10, ergänzt durch DIN SPEC 18537, Abschnitt 3.6, anzufertigen. Zusätzlich ist die Bescheidnummer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung anzugeben.

(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.

<sup>30</sup> zuletzt: Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen - Stand: Mai 2017 - DIBt - Mitteilungen, Deutsches Institut für Bautechnik, Ausgabe 2017 vom 26. Mai 2017

<sup>31</sup> Musterbauordnung (MBO) Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/  
Allgemeine Bauartgenehmigung**

**Nr. Z-20.1-17**

**Seite 17 von 17 | 15. November 2018**

**4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung**

**4.1 Nachprüfung**

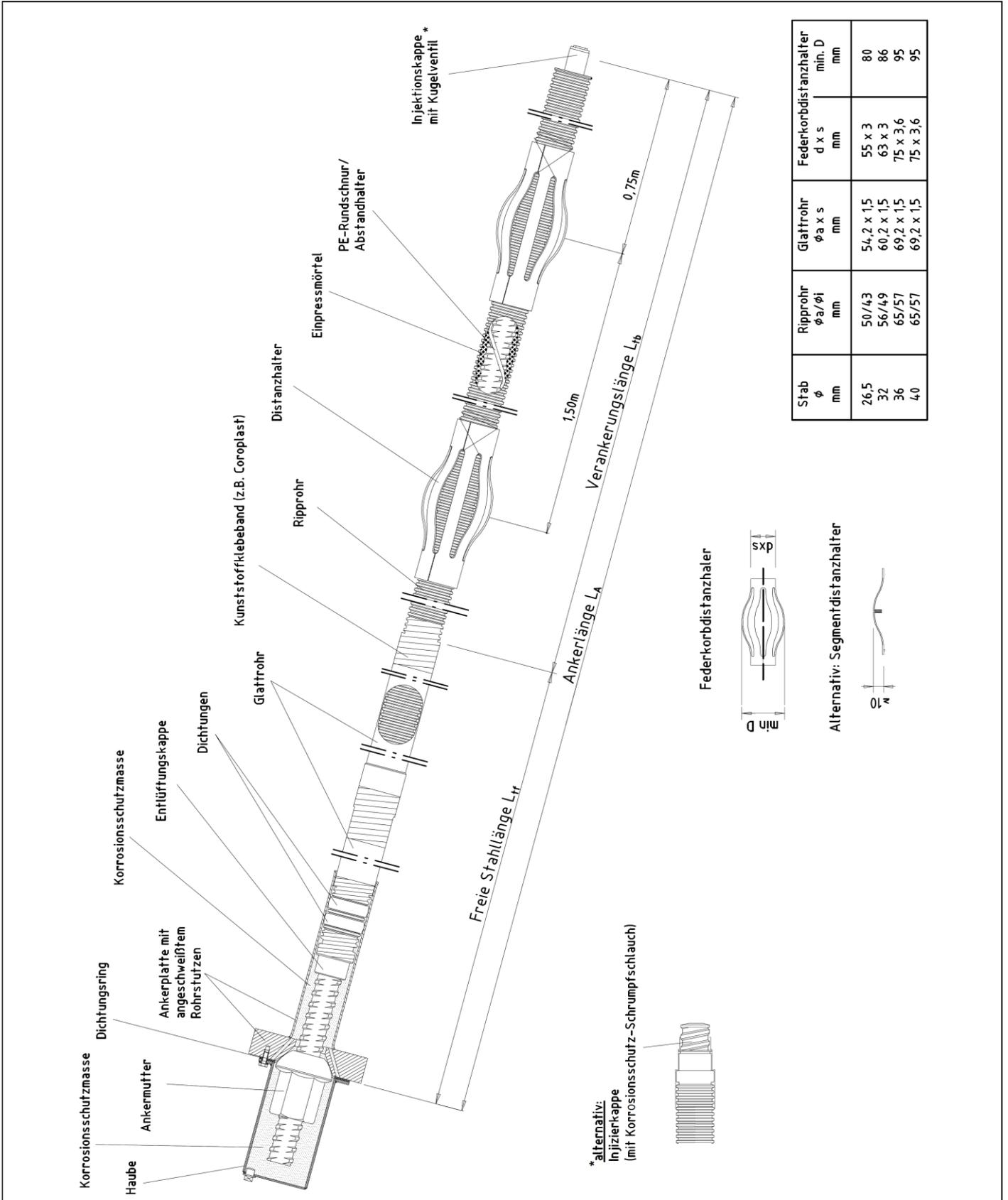
(1) Es gilt DIN EN 1537, Abschnitt 9.10, ergänzt durch DIN SPEC 18537, Abschnitt 3.5.9.

(2) Die Nachprüfung soll erforderlichenfalls von der Überwachungsstelle übernommen werden, die bereits mit den Eignungsprüfungen befasst war.

Bettine Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt

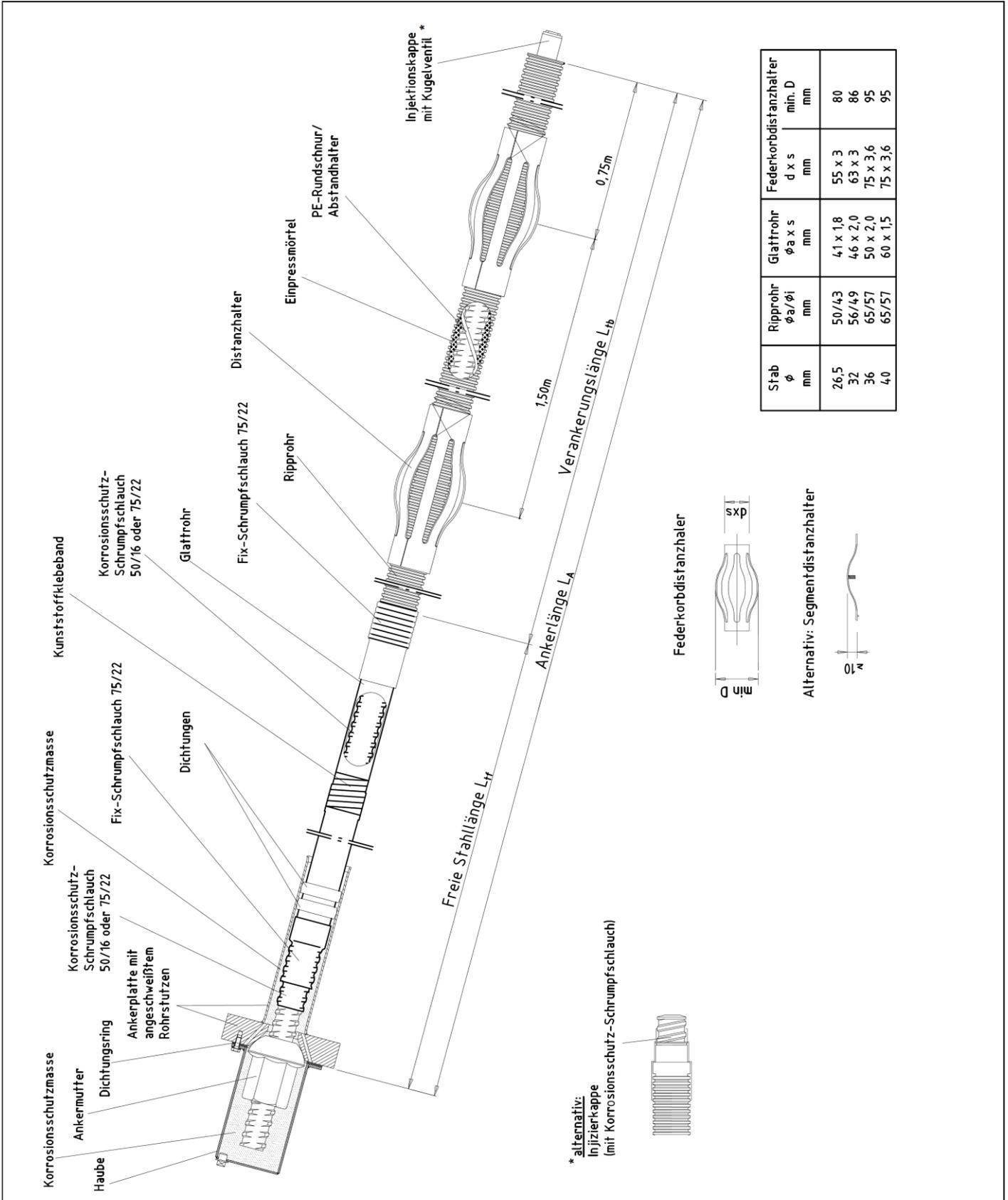
elektronische Kopie der abt des dibt: z-20.1-17



DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm

Übersicht Dauereinstabanker mit Ripprohr in der freien Stahllänge

Anlage 1

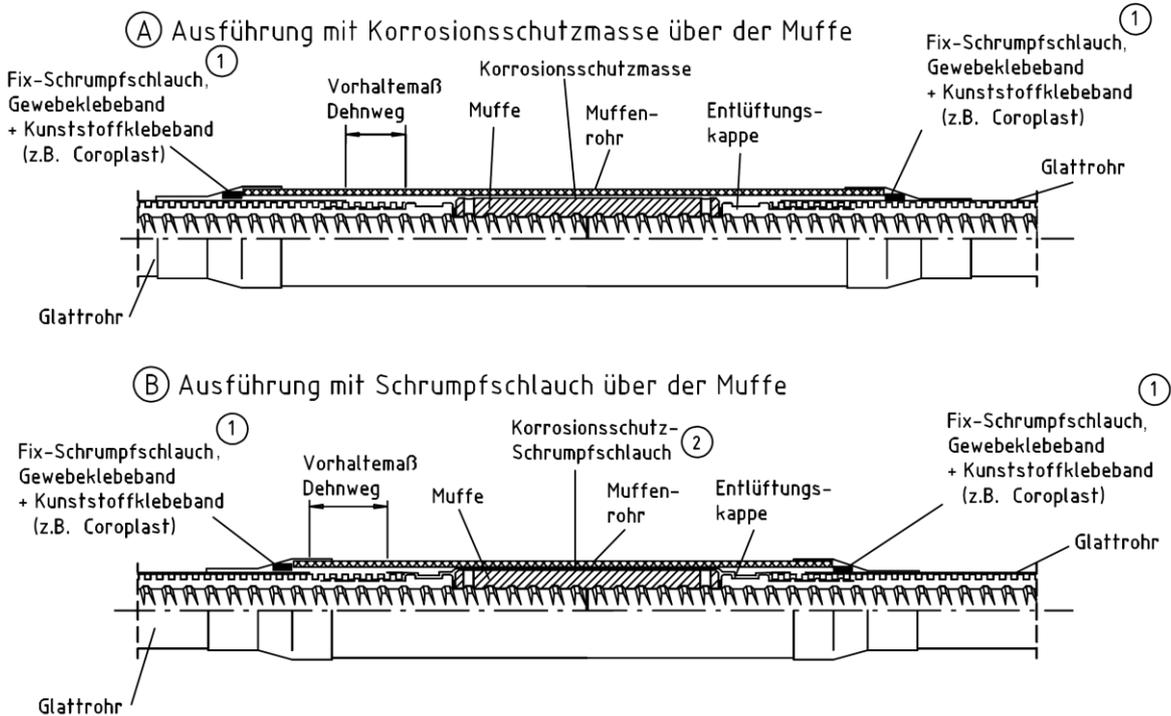


DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm

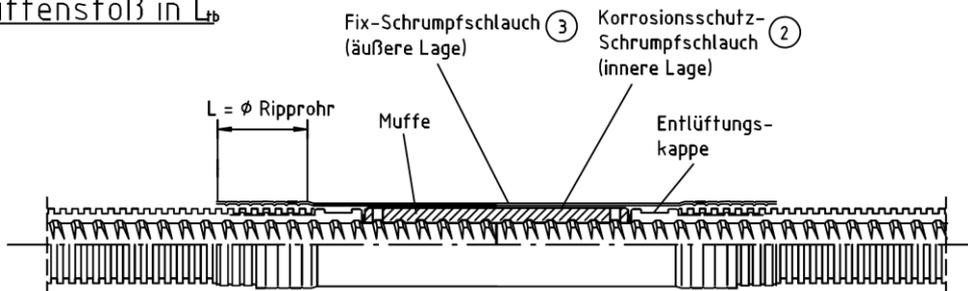
Übersicht Dauereinstabanker mit Schrumpfschlauch in der freien Stahllänge

Anlage 2

Muffenstoß für Anker mit Ripprohr in  $L_{tr}$



Muffenstoß in  $L_{tr}$



Stab $\phi$ mm	Muffe	Schrumpfschlauch			Muffenrohr <sup>1)</sup>			
		① mm	② mm	③ mm	Typ (A)		Typ (B)	
					Durchmesser mm	Wandstärke mm	Durchmesser mm	Wandstärke mm
26,5	nach ETA 05/0123 und Z-13.73-50123	95/29	75/22	75/22	63	3,0	75	3,6
32		95/29	75/22	75/22	75	5,6	75	3,6
36		115/34	95/29	95/29	80	4,4	90	4,3
40		115/34	95/29	95/29	80	4,4	90	4,3

Drehsicherung aller Muffen durch Gewindestifte

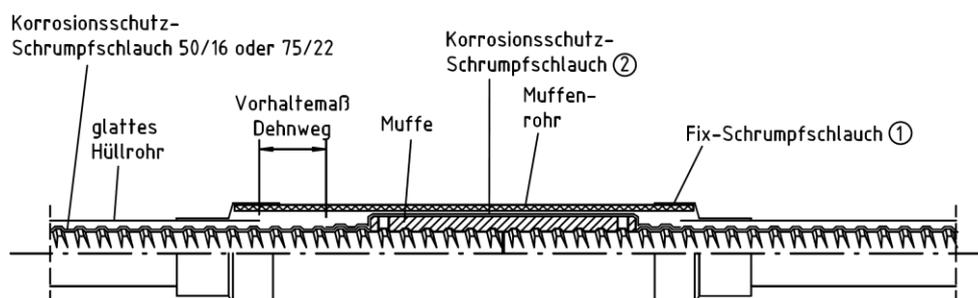
<sup>1)</sup>PVC-Muffenrohr bis 15 bar Verpreßdruck

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
St 950/1050  $\phi$  26,5 mm,  $\phi$  32,0 mm,  $\phi$  36,0 mm und  $\phi$  40,0 mm

Muffenstoß Dauereinstabanker mit Ripprohr in der freien Stahllänge

Anlage 3

## Muffenstoß für Anker mit Schrumpfschlauch in $L_{tr}$



Stab $\phi$ mm	Muffe	Schrumpfschlauch		Muffenrohr <sup>1)</sup>	
		① mm	② mm	Durch- messer mm	Wand- stärke mm
26,5	nach ETA 05/0123 und Z-13.73-50123	95/29	75/22	75	3,6
32		95/29	75/22	75	3,6
36		115/34	95/29	90	4,3
40		115/34	95/29	90	4,3

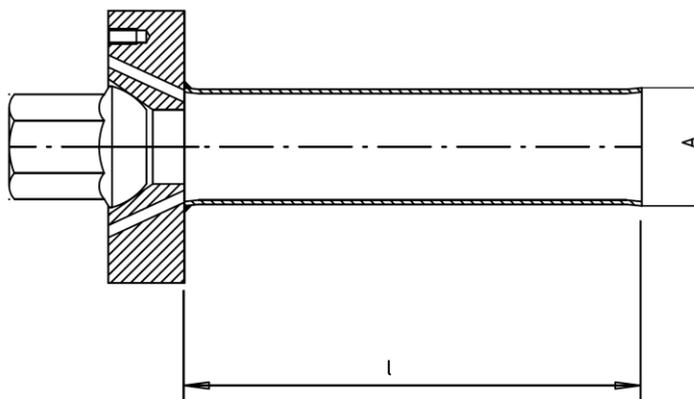
Drehsicherung aller Muffen durch Gewindestifte

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

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
St 950/1050  $\phi$  26,5 mm,  $\phi$  32,0 mm,  $\phi$  36,0 mm und  $\phi$  40,0 mm

Muffenstoß Dauereinstabanker mit Schrumpfschlauch in der freien Stahllänge

Anlage 4



Mindestbetongüte: C20/25

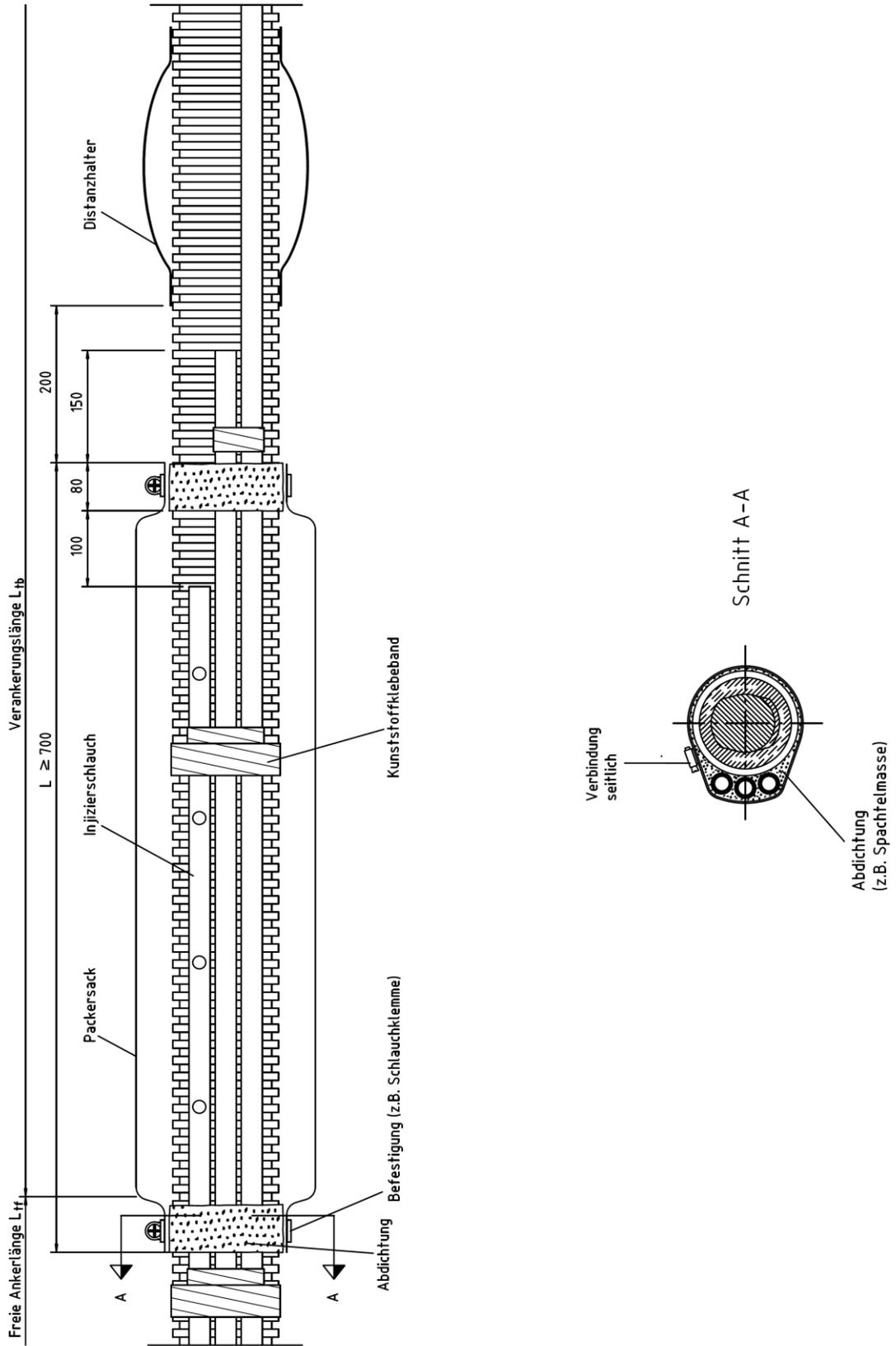
Hinsichtlich der Betongüte sind die Expositionsklassen nach  
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Tabelle E.1DE, zu beachten

Stab φ mm	Vollplatte	Rohrstutzen			Material	Ankermutter	min. Achsen- abstand mm	min. Rand- abstand mm
		Rohr φ x s mm	A mm	l mm				
26,5	nach ETA 05/0123 und Z-13.73-50123	63,5x3,2	~ 67	≥ 300	S235JR (1.0038) DIN EN 10025-2	nach ETA 05/0123 und Z-13.73-50123	nach ETA 05/0123 und Z-13.73-50123	
32		70,0x3,2	~ 74					
36		76,1x2,9	~ 80					
40		76,1x2,9	~ 80					

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm

Dauereinstabanker – Ausführung Verankerung

Anlage 5



DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
 St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm

Dauereinstabanker – Injektionspacker

Anlage 6

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/FÜ <sup>2</sup>	Wert
<b>1. Wareneingangskontrolle:</b>					
1.1	Stahlzugglied	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach abZ
1.2	Verankerungsmuttern	Lieferschein	jede Lieferung	X	Leistungserklärung nach ETA-05/0123
1.3	Koppelmuffen	Lieferschein	jede Lieferung	X	Leistungserklärung nach ETA-05/0123
	Aufdrehsicherung: Durchmesser und Lage der Bohrungen	Messung	mindestens 5 % jeder Lieferung	X	Werkszeichnung
1.4	Ankerplatten	Lieferschein	jede Lieferung	X	Leistungserklärung nach ETA-05/0123
	Bohrungen für Ankerkappe und Verfüllen: Durchmesser und Lage der Bohrungen	Messung	mindestens 5 % jeder Lieferung	X	Werkszeichnung
Kunststoffrohre (Glattrohre, Ripprohre, Muffenrohre), Einpress- und Entlüftungskappen					
1.5	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Wanddicke (bei Ripprohr Wanddicke an Innen- und Außenrippe und der Flanke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Anlage 1, 2 und Werkszeichnungen
	Rohrdurchmesser innen und außen	Messung	1 je 100 Stk	X*	Anlage 1, 2 und Werkszeichnungen
1.6	Dichtringe				
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Außen- und Innendurchmesser	Messung	1 % je Lieferung, mindestens 5 Stk	X*	Werkszeichnungen
1.7	Rohrstützen				
	Stahlsorte	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Durchmesser, Aufweitung A, Wandstärke, Länge	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
Fortsetzung Anlage 7, Seite 2					
* Prüfplan:					
<p>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 <math>\bar{x}</math> und die Standardabweichung <math>s</math> zu bilden. Ist nunmehr die daraus zu bildende Prüfgröße (Zahlenwert)</p> $z = \frac{\bar{x} - m}{s} \cdot 1,64$ <p>gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.</p>					
<sup>1</sup> Werkseigene Produktionskontrolle					
<sup>2</sup> Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)					
DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus: St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm					Anlage 7, Seite 1 von 2
Dauereinstabanker – Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle					

Fortsetzung von Anlage 7, Seite 1

Prüfung	Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/FÜ <sup>2</sup>	Wert	
1.8	Schrumpfschläuche				
	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Korrosionsschutzschrumpfschläuche: -Klassifizierung -Kleberauftrag	EN 12068 Messung	1 je 100 Stk 1 je 100 Stk	X X*	C30 > 700 g/m <sup>2</sup> (Mittelwert: 1100 g/m <sup>2</sup> , Nennstärke: 0,95 mm)
1.9	Korrosionsschutzbeschichtungen, Materialien des Korrosionsschutzsystems				
	Materialeigenschaften und Schichtdicke	DIN EN 10204	5 % je Fertigungsanzahl	X	Abnahmeprüfzeugnis 3.1
<b>2. Kontrolle während der Herstellung</b>					
2.1	Schrumpfschläuche - Wanddicke im aufgeschrumpften Zustand	Probestück und Messung	1 je Ankertyp je Lieferlos	X*	≥ 1,5 mm
2.2	Schrumpfschläuche – Porenfreiheit am Stahlzugglied	Anlegen einer Spannung von 10 kV	jedes Stahlzugglied	X	Ja/Nein-Prüfung
2.3	Einpressmörtel	DIN EN 445	DIN EN 446	X	DIN EN 447
2.4	Zusammenbau der vorgefertigten Anker	visuell	arbeitstäglich	X	Z-20.1-17, Abschnitt 2.2.1
2.5	Dichtringe für Rohrstützen/Ripp- bzw. Glatrohr	Funktionsübernahme, Passgenauigkeit	1% je Lieferlos	X	Ja/Nein-Prüfung

\* 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)

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

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-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
St 950/1050 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 mm

Dauereinstabanker – Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle

Anlage 7,  
Seite 2 von 2