

## 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:

21.05.2015

Geschäftszeichen:

I 64.1-1.34.11-1/15

### Zulassungsnummer:

**Z-20.1-17**

### Geltungsdauer

vom: **11. April 2015**

bis: **29. Juni 2018**

### Antragsteller:

**DYWIDAG-Systems  
International GmbH**  
Destouchesstraße 68  
80796 München

### Zulassungsgegenstand:

**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 Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 16 Seiten und sechs Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 1. April 1989 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## 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 St 950/1050, Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm, Ø 36,0 mm und Ø 40,0 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 Krafteintragungslänge 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 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 bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> für die europäische technische Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> verwendet werden.

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
6	Z-13.73-50123	DYWIDAG-System International GmbH; Destouchesstraße 68; 80796 München, Deutschland; Anwendungsregeln für das Stabspannsystem nach ETA-05/0123 vom 30.06.2013 zum externen Vorspannen von Tragwerken
7	ETA-05/0123	DYWIDAG-System International GmbH; Destouchesstraße 65; 80796 München, Deutschland; Stabspannsystem für das Vorspannen von Tragwerken, intern mit und ohne Verbund sowie extern, Geltungsdauer vom 30.06.2013 bis 29.06.2018

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-20.1-17

Seite 4 von 16 | 21. Mai 2015

### 2.1.3 Ankerkopf

#### 2.1.3.1 Allgemeine Anforderungen

Der Ankerkopf ist entsprechend den Anlagen 1, 2 und 5 auszuführen. Die Montage des Ankerkopfes auf der Baustelle muss entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Beschreibung erfolgen.

Für die Verankerung des Stahls St 950/1050, Ø 26,5 mm, 32 mm, 36 mm und 40 mm sind die Kugelbundmutter und die quadratischen Ankerplatten nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> für die europäische technische Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> 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>8</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>9</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>10</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>11</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>12</sup> erfolgen. Die DAST-Richtlinie 022<sup>13</sup> ist zu beachten.

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

#### 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>14</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.

8	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
9	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
10	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
11	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
12	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
13	DAST-Richtlinie 022:2009-08	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DAST, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf
14	Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der charakteristischen Beanspruchung sind Sachverständige für Geotechnik hinzuzuziehen.	

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-20.1-17

Seite 5 von 16 | 21. Mai 2015

### 2.1.3.3 Luftseitige Verankerung über Stahl- und Stahlbetonkonstruktionen

Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen sind die Anforderungen an die Bewehrung und die Mindestabstände der Verankerung für die Plattenverankerung (Anlage 5) in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> für die europäische technische Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> zu beachten.

Bei Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind die Verankerungsplatten und die Übergangskonstruktionen in jedem Einzelfall statisch nachzuweisen. 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>15</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1<sup>16</sup> – PE, E, 45 - T022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1<sup>17</sup> – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1<sup>17</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

Der Korrosionsschutz und die Herstellung müssen werksmäßig gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Arbeitsanweisung erfolgen.

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.

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.

15	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
16	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
17	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-20.1-17

Seite 6 von 16 | 21. Mai 2015

2.2.1.2 Im Werk sind folgende Korrosionsschutzmaßnahmen zu ergreifen:

2.2.1.2.1 Anker mit Ripprohr in  $L_{tf}$  und  $L_{tb}$

Das Stahlzugglied ist auf annähernd der gesamten Länge (vgl. Anlage 1) in einem gewellten Hüllrohr (Ripprohr) aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.4 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  $\geq 1$  mm haben. Die Abmessungen der Ripprohre sind in der Anlage 1 angegeben.

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>18</sup>, unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend der gültigen Bauregelliste A Teil 1<sup>19</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, solange vollständig zu verpressen, bis aus der Entlüftungskappe blasenfreier Einpressmörtel austritt. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>20</sup> und DIN EN 446<sup>21</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, Steigung 0,5 m, anzuordnen. Die Materialdicke der Abstandhalter ist im Bereich seiner Sternzacken bzw. Stege  $> 5$  mm.

Im Bereich der freien Stahllänge 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 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 oder Fix-Schrumpfschlauch (mit Kleberbeschichtung innen, z. B. MWTM) zu fixieren (vgl. Anlage 1). Für den Korrosionsschutz im Bereich von Koppelstellen ist Abschnitt 2.2.1.3.2 zu beachten.

2.2.1.2.2 Anker mit Schrumpfschlauch in  $L_{tf}$

Anstelle des Ripprohres können in der freien Stahllänge auf ganzer Länge Schrumpfschläuche angeordnet werden (vgl. Anlage 2). Die Schrumpfschläuche müssen sich mit dem Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungslänge mindestens 10 cm überlappen. An ggf. vorhandenen Stoßstellen im Bereich der freien Stahllänge müssen sich die Schrumpfschläuche mindestens 5 cm überlappen.

Es sind Korrosionsschutz-Schrumpfschläuche nach DIN EN 12068<sup>22</sup> mit der Klassifizierung Umhüllung EN 12068 - C30 (z. B. SATM, CPSM) aus strahlungsvernetztem Polyethylen mit einer Ausgangswanddicke von  $\geq 0,7$  mm zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens  $700 \text{ g/m}^2$  (Mittelwert  $1.100 \text{ g/m}^2$ , Nenndicke 0,95 mm) betragen.

Die Schrumpfschläuche sind durch Heißluft, Infrarotbestrahlung oder die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen. Über dem Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch ist ein glattes Hüllrohr anzuordnen. Dieses ist luft- und erdseitig durch Fix-Schrumpfschläuche (mit Kleberbeschichtung innen, z. B. MWTM) abzudichten (siehe Anlage 2).

18	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
19	Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C – Ausgabe 2014/2 -; online abrufbar unter <a href="http://www.dibt.de">www.dibt.de</a>	
20	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
21	DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996
22	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



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-20.1-17****Seite 7 von 16 | 21. Mai 2015****2.2.1.2.3 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>23</sup> verfügen.

Nach dem Verbinden sind der Rohrstutzen (innen und außen) sowie freiliegende Ankerplatten mit einer werksmäßig aufgetragenen Beschichtung nach DIN EN ISO 12944-5<sup>8</sup> bzw. einem Zinküberzug nach DIN EN ISO 14713-1<sup>11</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**

Für die Kopplung des Stahls St 950/1050 sind Muffen gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> für die europäische technische Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> zu verwenden (siehe auch Anlagen 3 und 4).

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 den Abschnitten 2.2.1.2.1 bzw. 2.2.1.2.2 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 Abschnitte 2.2.1.3.2, 2.2.1.3.3 und Anlage 3).

Vorzuhaltende Dehnwege entsprechend den Anlagen 3 und 4 sind für ein Bauvorhaben bei allen Schüssen gleich und größer als der dort auftretende maximale Dehnweg zu wählen. In Abhängigkeit vom Gesamtkorrosionsschutzsystem (vgl. Abschnitt 2.2.1.2.1 bzw. 2.2.1.2.2) sind folgende Varianten für die Muffenstoßausbildung zulässig.

**2.2.1.3.2 Muffenstoß für Anker mit Ripprohr (vgl. Abschnitt 2.2.1.2.1)**

Für einen Stoß in  $L_{tf}$  stehen 2 Varianten (vgl. Anlage 3) 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: Über die Muffe wird ein Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch (CPSM oder gleichwertig) aufgeschrumpft. Das übergeschobene Muffenrohr wird wie bei A arretiert (vgl. Anlage 3).

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.

23

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-20.1-17

Seite 8 von 16 | 21. Mai 2015

Das Muffenrohr (siehe Anlage 3 und 4) besteht aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1<sup>15</sup>, die Abmessungen sind Anlage 3 und 4 zu entnehmen.

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

Ein Stoß in  $L_{tb}$  ist gemäß Anlage 3 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 3.

**2.2.1.3.3 Muffenstoß für Anker mit Schrumpfschlauch in  $L_{ff}$  (vgl. Abschnitt 2.2.1.2.2)**

Für einen Stoß in  $L_{ff}$  siehe Anlage 4. Ein Stoß in  $L_{tb}$  ist gemäß Anlage 3 auszuführen. Es dürfen nur Fix- und Korrosionsschutz-Schrumpfschläuche verwendet werden, deren Materialeigenschaften und Abmessungen den beim DIBt hinterlegten Angaben entsprechen; siehe auch Anlage 3 und 4.

**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 Kranhaken-transport 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.



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-20.1-17

Seite 9 von 16 | 21. Mai 2015

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.

**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 europäischen technischen Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> in Verbindung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> ein Konformitäts- bzw. ggf. ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-20.1-17****Seite 10 von 16 | 21. Mai 2015****2.3.2.4 Kunststoffrohre**

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>24</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 der Durchmesser der Rohre zu messen. Die Wanddicke der Ripprohre darf 1,0 mm nicht unterschreiten.

Die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Zeichnungen entsprechen. Die Entscheidung, ob das Los angenommen oder zurückgewiesen wird, ist nach Abschnitt 2.3.2.12 zu treffen.

**2.3.2.5 Koppelmuffen, Muffenrohre**

Es dürfen nur Muffen verwendet werden, für die im Rahmen der europäischen technischen Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> in Verbindung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> ein Konformitäts- bzw. ggf. 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 der 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 2.3.2.12 zu treffen.

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

Die Materialeigenschaften und die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen. Die Werte sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204<sup>24</sup> zu bestätigen.

An mindestens 1 % der Rohrstützen ist im Werk zu prüfen, ob die Dichtungsringe dicht an das vorgesehene Ripprohr bzw. Glattrohr (entsprechend der Bauart in L<sub>tf</sub>) 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 2.3.2.12 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>24</sup> zu bestätigen. Je Los (100 Stück) sind am Ausgangsmaterial die Wanddicken zu messen und der Kleberauftrag zu bestimmen.

Die Schrumpfschläuche müssen im aufgeschumpften Zustand mindestens 1,5 mm Wanddicke aufweisen. 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 2.3.2.12 zu treffen.

**2.3.2.8 Durch Schrumpfschläuche geschützte Stahlzugglieder**

Mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung ist die Porenfreiheit der Schrumpfschläuche an jedem Stahlzugglied durch Anlegen einer Spannung von 10 kV zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

<sup>24</sup>

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-20.1-17****Seite 11 von 16 | 21. Mai 2015****2.3.2.9 Ankerplatten**

Es dürfen nur Ankerplatten verwendet werden, für die im Rahmen der europäischen technischen Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> in Verbindung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> ein Konformitäts- bzw. ggf. ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

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

**2.3.2.10 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>24</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>8</sup> gilt DIN EN ISO 12944-7<sup>10</sup>, Abschnitt 6.

**2.3.2.11 Zusammenbau und Korrosionsschutz**

Der Einpressmörtel ist gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> zu überwachen.

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).

**2.3.2.12 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  $x$  und die Standardabweichung  $s$  zu bilden. Ist nunmehr die daraus zu bildende Prüfgröße (Zahlenwert)

$$z = x - 1,64 s$$

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 Zulässige Vorspannkräfte

Es ist nachzuweisen, dass die zulässigen Vorspannkräfte  $P_{m0,(x)}$  gemäß Abschnitt 3.2 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.73-50123<sup>6</sup> nicht überschritten werden.

##### 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.

Mit im Rahmen der europäischen technischen Zulassung ETA-05/0123<sup>7</sup> 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 0,7fache dieses Wertes nicht überschreitet. Lastspielzahlen über  $2 \cdot 10^6$  sind durch die europäische technische Zulassung ETA-05/0123 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>14</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 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.

### 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 Kluftverschiebungen erwartet werden, wenn die Krafteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 4.4.3) bzw.
- zu erwartende Kluftverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen glattem Hüllrohr und Bohrlochdurchmesser, 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 der Anlagen 1 und 2 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 Anlagen 1 und 2). Beim Einbau des Verpressankers im Schutz einer Verrohrung kann auf die Anordnung der Distanzhalter 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 Einführungstropete 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>25</sup> und Zemente nach DIN EN 197-1.<sup>26</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1.<sup>27</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2.<sup>28</sup> (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008.<sup>29</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2.<sup>30</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1<sup>27</sup>/DIN 1045-2<sup>28</sup> oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton mit höchstens 4 mm Korndurchmesser nach DIN EN 12620.<sup>31</sup> und Bauregelliste B Teil 1<sup>19</sup>, Anlage 1/1.3, unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1<sup>27</sup>/DIN 1045-2<sup>28</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>18</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.

25	DIN 1164-10:2004-08	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
26	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
27	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
28	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
29	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
30	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
31	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>14</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 i. A. durch folgende Verfahren zu begrenzen:

- 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 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 Absperren der Krafteintragungslänge mit einem Packer (siehe Anlage 6). 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 Ankern 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/Glatrohr (entsprechend der Bauart, siehe Anlage 1 und 2) 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.

Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse ist wieder nachzufüllen.

Nach dem Spannen des Ankers sind Kugelbundmutter und Stahlüberstand durch eine Stahlschutzkappe zu schützen, der Zwischenraum zwischen Mutter und Stahlschutzkappe 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 Stahlkappe nach DIN EN ISO 1461<sup>12</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>32</sup> aufgeführten Überwachungsstellen für die Überwachung des Einbaus von Verpressankern zu überwachen.

Im Rahmen der Überwachungstätigkeit bei den Eignungs- und Abnahmeprüfungen muss die eingeschaltete bodenmechanische 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.

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

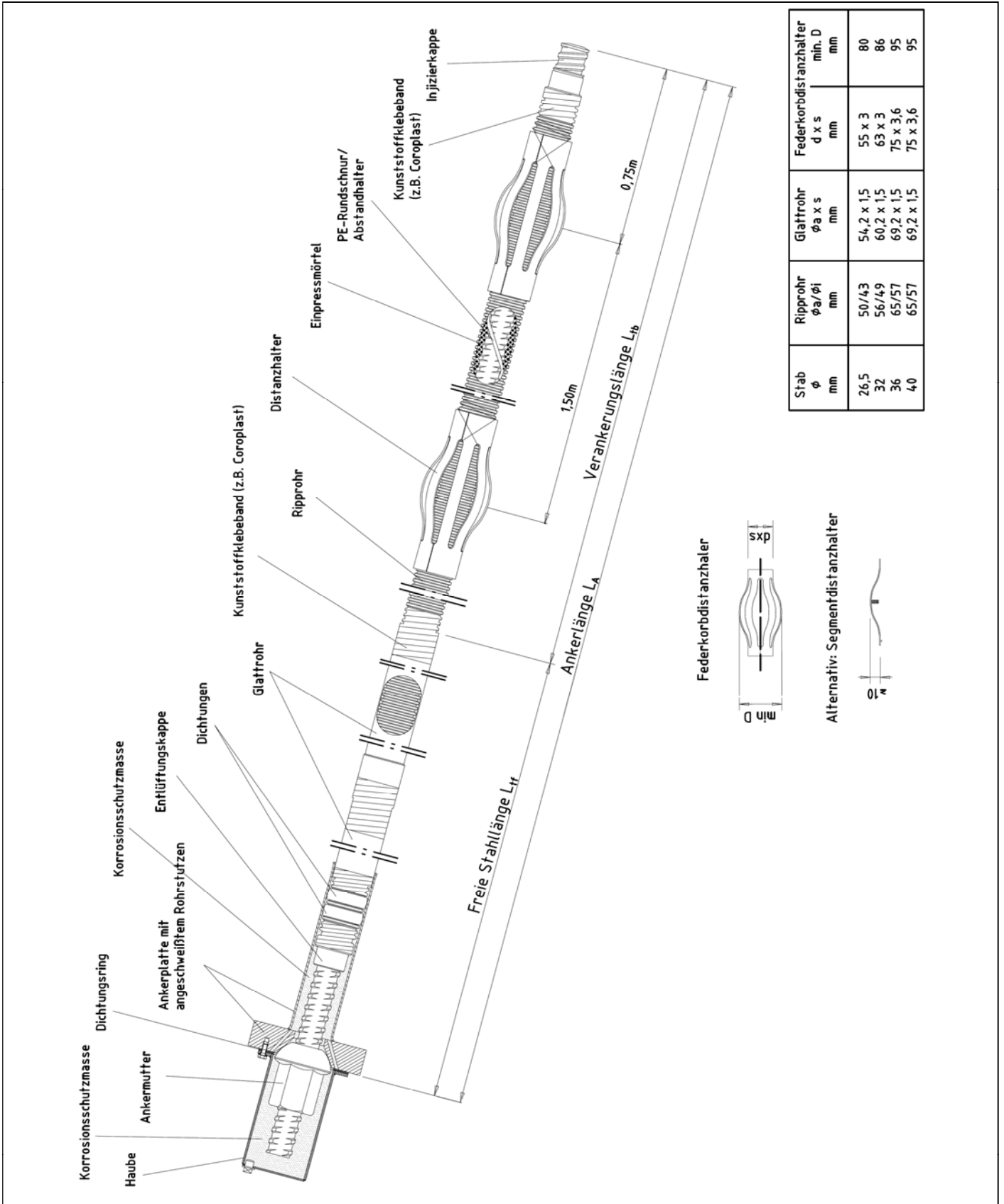
Es gilt DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, Abschnitt 9.11.

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

Anneliese Böttcher  
Referatsleiterin

Beglaubigt

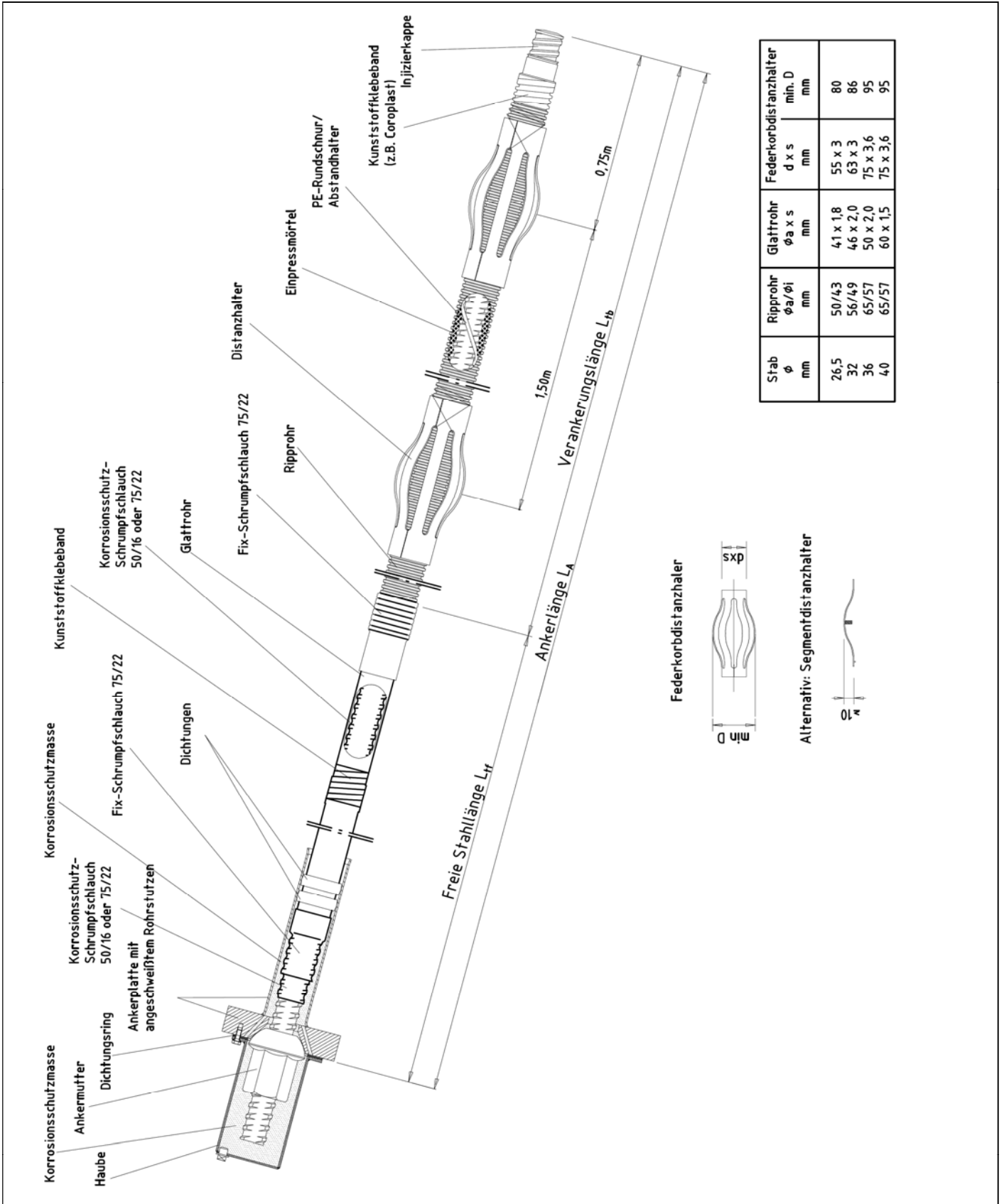
<sup>32</sup> zuletzt: Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen - Stand: Mai 2014 - DIBt - Mitteilungen, Deutsches Institut für Bautechnik, Ausgabe 2014 vom 19. Juni 2014



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



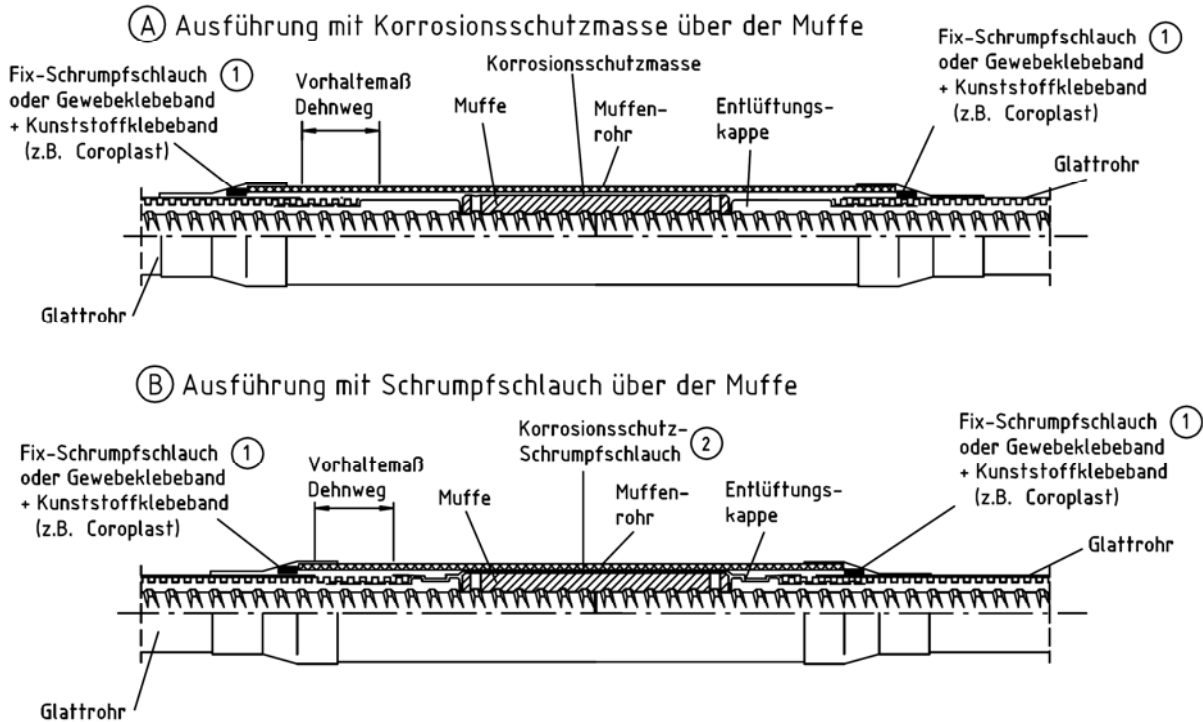
elektronische kopie der abz des dibt: z-20.1-17

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

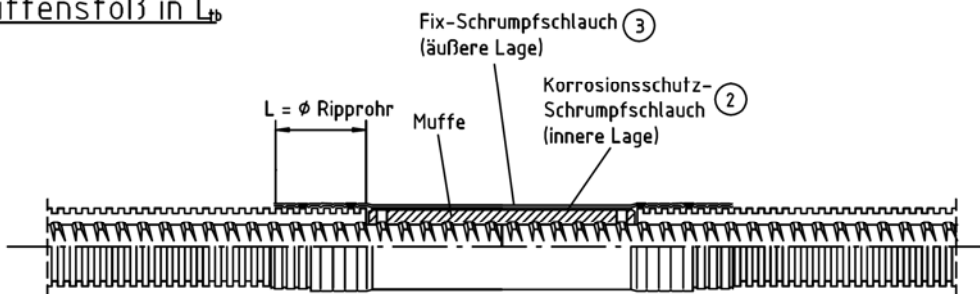
Übersicht Dauereinstabanker mit Schrumpfschlauch in der freien Stahllänge

Anlage 2

Muffenstoß für Anker mit Ripprohr in L<sub>tr</sub>



Muffenstoß in L<sub>tb</sub>



Stab φ mm	Muffe	Schrumpfschlauch			Muffenrohr <sup>1)</sup>				
		① mm	② mm	③ mm	Typ Durch- messer mm	Typ (A)		Typ (B)	
						Wand- stärke mm	Durch- messer mm	Wand- stärke 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

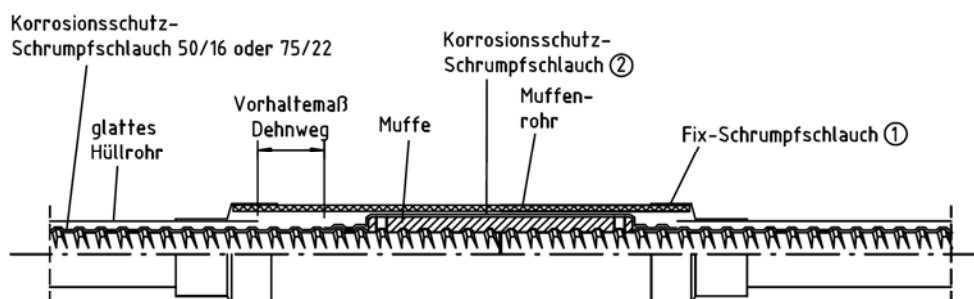
<sup>1)</sup>PVC-Muffenrohr bis 15 bar Verpreßdruck

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

Muffenstoß Dauereinstabanker mit Ripprohr in der freien Stahllänge

Anlage 3

### Muffenstoß für Anker mit Schrumpfschlauch in L<sub>tr</sub>



Stab Ø 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

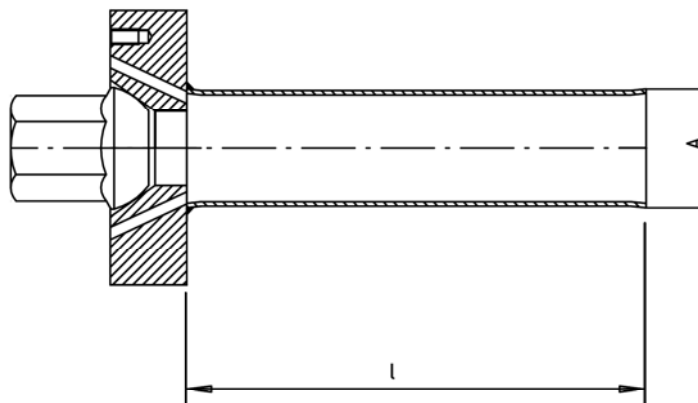
<sup>1)</sup>PVC-Muffenrohr bis 15 bar Verpreßdruck

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

Muffenstoß Daueranker mit Schrumpfschlauch in der freien Stahllänge

Anlage 4





Mindestbetongüte: C20/25

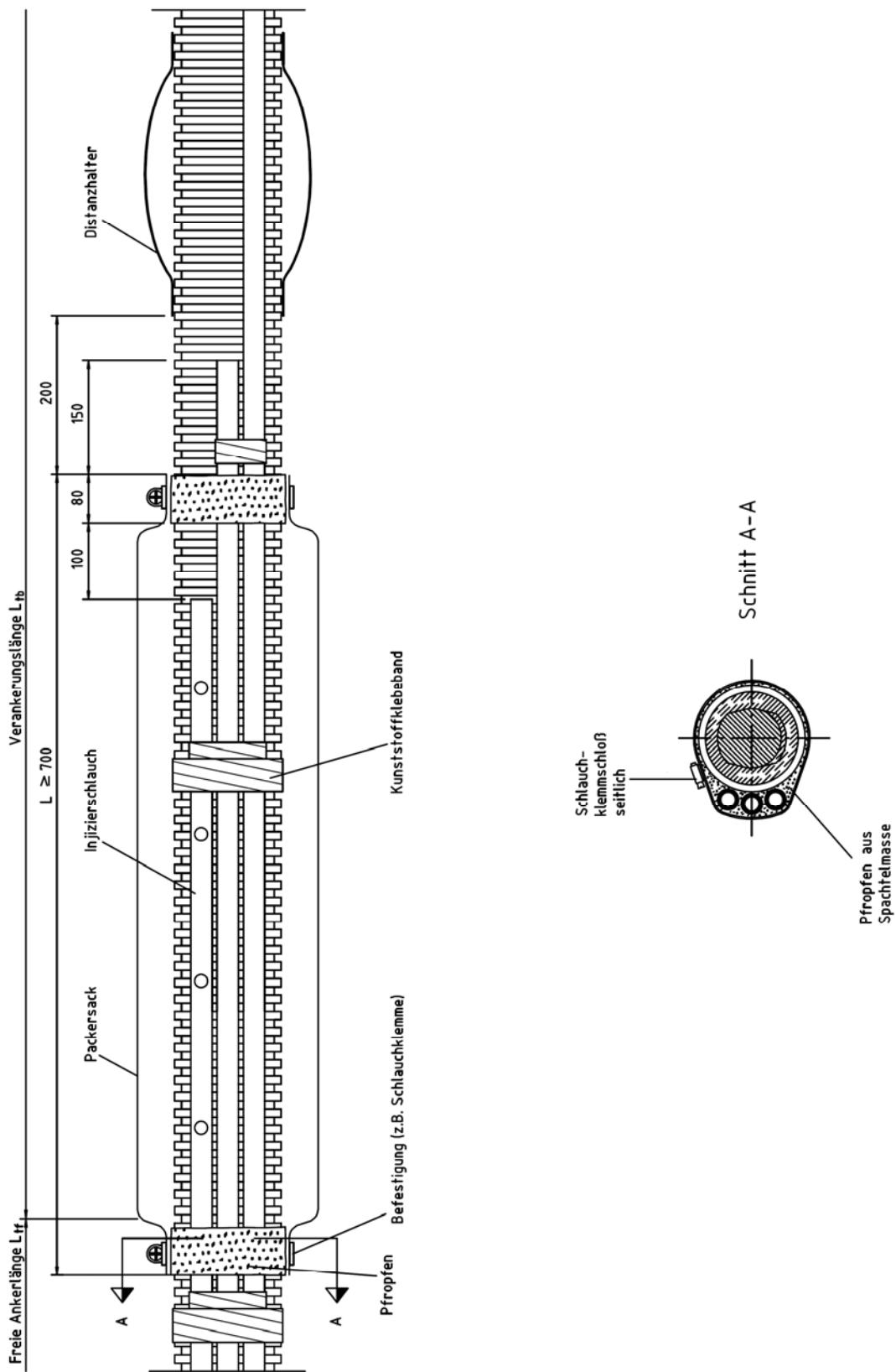
Hinsichtlich der Betongüte sind die Expositionsklassen nach  
 DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Tabelle E.1DE, zu beachten

Stab Ø mm	Vollplatte	Rohrstutzen			Material	Ankermutter	min. Achs- abstand mm	min. Rand- abstand mm
		Rohr Ø 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

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

Injektionspacker

Anlage 6