

## GEOTECHNISCHE SYSTEME

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

Zulassungsnummer: Z-34.11-225

Geltungsdauer: 13. April 2020 - 13. April 2025

**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:

25.05.2020

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.11-1/20

**Nummer:**

**Z-34.11-225**

**Geltungsdauer**

vom: **13. April 2020**

bis: **13. April 2025**

**Antragsteller:**

**DYWIDAG-Systems**

**International GmbH**

Destouchesstraße 68

80796 München

**Gegenstand dieses Bescheides:**

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

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

Dieser Bescheid umfasst 16 Seiten und fünf Anlagen mit sechs Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 30. März 1994 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 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

(1) Zulassungsgegenstand sind die "DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker)" der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH, die aus Stahlzuggliedern aus Gewindestäben nach Tabelle 1, Verbindungs- und Verankerungsmitteln und weiteren Komponenten bestehen. Das Stahlzugglied kann mit einem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr (siehe Anlage 1), versehen werden.

(2) Die "DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker)" dürfen für Verpressanker nach DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup> verwendet werden.

#### 1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Genehmigungsgegenstand sind die Planung, Bemessung und Ausführung von Verpressankern, für die die Festlegungen der DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537 zu beachten sind, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

(2) Die Verpressanker sind entsprechend den Anlagen 1 bis 4 mittels dem "DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker)" und Verpressmörtel herzustellen.

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

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Stahlzugglied

(1) Die Verpressanker sind als Einstabanker mit Stahlzuggliedern aus gerippten Gewindestäben herzustellen.

(2) Als Material für das Stahlzugglied darf nur allgemein bauaufsichtlich zugelassener Stahl, mit beidseitig aufgewalzten Gewinderippen nach Tabelle 1, verwendet werden.

Tabelle 1: Stahlzugglied

Typ	Bezeichnung	Stahlgüte	Durchmesser
Betonstabstahl mit Gewinderippen	B500B-GEWI	B500B	40 und 50 mm
Stabstahl mit Gewinderippen	S 555/700-GEWI	S 555/700	63,5 mm

##### 2.1.2 Stoßausbildung

(1) Für die Kopplung der Gewindestäbe sind Muffen gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-1.5-149 (B500B-GEWI) und Z-1.5-2 (S 555/700-GEWI) zu verwenden (siehe auch Anlage 2). Die Muffen sind zur Aufdrehsicherung (Fixierung) durch Gewindestifte (6 Stück je Muffe) mit Bohrungen zu versehen, deren Durchmesser und Lage auf den hinterlegten Konstruktionszeichnungen angegeben ist.

(2) Zu koppelnde Gewindestäbe sind im Werk entsprechend Abschnitt 2.2.1 vorzubereiten. Entsprechend der Einbaulage der Kopplung ist die Muffenverbindung durch Korrosionsschutzmaßnahmen nach den Abschnitten 2.1.2.1 und 2.1.2.2 zu schützen.

<sup>1</sup> DIN EN 1537:2014-07 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:2013

<sup>2</sup> DIN SPEC 18537:2017-11 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1537:2014-07, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker

**2.1.2.1 Kopplung in der freien Stahllänge  $L_{ff}$**

(1) Im Bereich der freien Stahllänge  $L_{ff}$  sind an den Koppelstellen Dehnwege vorzuhalten. Diese sind für ein Bauvorhaben bei allen Schüssen gleich und größer als der dort auftretende maximale Dehnweg zu wählen.

(2) Kopplungen in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  können in zwei Varianten (siehe Anlage 2) ausgeführt werden.

Variante A

– Über die Muffenverbindung ist ein Muffenrohr, bestehend aus Kunststoffrohren aus PVC-U nach DIN EN ISO 21306-1<sup>3</sup>, anzuordnen. Das Muffenrohr ist mit geeigneten Kunststoff- und Gewebeklebeband oder mittels Fixschumpfschläuchen nach Abschnitt 2.1.6 (3) an die jeweiligen Glattrohre der zu koppelnden Gewindestababschnitte anzuschließen. Der Hohlraum zwischen Kopplung und Muffenrohr ist mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.7 auszufüllen.

Variante B

– Über die Koppelmuffe wird ein Korrosionsschutzschumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.6 (2) aufgeschumpft und an den Korrosionsschutz der Gewindestäbe (Kunststoffripprohr mit Entlüftungs- bzw. Injizierkappe) beidseitig angeschlossen. Über die gesamte Muffenverbindung ist ein Muffenrohr wie bei Variante A anzuordnen und an die jeweiligen Glattrohre der zu koppelnden Gewindestababschnitte anzuschließen.

**2.1.2.2 Kopplung in der Verankerungslänge  $L_{tb}$  und am Übergang zur freien Stahllänge  $L_{ff}$**

(1) Bei einer Kopplung in der Verankerungslänge  $L_{tb}$  sind über der Muffenverbindung zwei Lagen Schumpfschläuche anzuordnen, wobei die erste Lage ein Korrosionsschutzschumpfschlauch und die zweite (äußere) Lage ein Fixschumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.6 sein muss. In der Verankerungslänge darf maximal eine Kopplung angeordnet werden.

(2) Eine Kopplung am Übergang freier Stahllänge  $L_{ff}$  zur Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist wie eine Kopplung in der Verankerungslänge auszuführen, wobei diese nicht als Kopplung in der Verankerungslänge zu betrachten ist.

**2.1.3 Ankerkopf**

(1) Der Ankerkopf ist entsprechend den Anlagen 1 und 3 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 der Gewindestäbe sind Verankerungsmuttern gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-1.5-149 (B500B-GEWI) und Z-1.5-2 (S 555/700-GEWI) zu verwenden (siehe auch Anlage 3).

(3) Der Gewindestab ist in jeder Richtung senkrecht zu seiner Achse zu verankern.

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

<sup>3</sup> DIN EN ISO 21306-1:2019-07 Kunststoffe - Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Werkstoffe – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 21306-1:2019) - Deutsche Fassung EN ISO 21306-1:2019

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

(6) 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).

#### 2.1.4 Ankerkappe

(1) Die Ankerkappe (Haube) gemäß Anlage 1 besteht aus Stahl (S235JR, Mindestdicke 3,0 mm). Diese wird mit einem untergelegten Dichtungsring (Nitrilkautschuk) auf die Ankerplatte aufgeschraubt.

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

#### 2.1.5 Kunststoffrohre

(1) Die Umhüllung der Gewindestäbe in der freien Stahllänge bzw. der Verankerungslänge erfolgt mit Kunststoffrohren, die aus PVC-U nach DIN EN ISO 21306-1, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD,,E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1<sup>4</sup> oder aus Polypropylen mit den Formmassen ISO 19069-PP-B,,EAGC,10-16-003 oder ISO 19069-PP-H,,E,06-35-012/022 nach DIN EN ISO 19069-1<sup>5</sup> bestehen. Die Rohre 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 PVC geeigneten Kleber oder durch Umwicklung mit einem für PVC geeigneten Klebeband abzudichten. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(3) Die Grundabmessungen der Kunststoffrohre (Glatt- und Ripprohre) müssen den Angaben auf der Anlage 1 entsprechen.

#### 2.1.6 Schrumpfschläuche

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

(2) Es sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche nach DIN EN 12068<sup>6</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> betragen.

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

4	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
5	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
6	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

(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 der Gewindestäbe 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-299 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>7</sup> in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung und mit der Schutzdauer "sehr hoch (VH)" zu versehen. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4<sup>8</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>9</sup> zu beachten.

(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>10</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>11</sup> erfolgen. Die DASt-Richtlinie 022<sup>12</sup> ist zu beachten.

#### 2.1.9 Einpressmörtel

(1) Es ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447<sup>13</sup> zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445<sup>14</sup> und DIN EN 446<sup>15</sup> zu beachten.

7	DIN EN ISO 12944-5:2018-06	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2018); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2018
8	DIN EN ISO 12944-4:2018-04	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:2017
9	DIN EN ISO 12944-7:2018-04	Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:2017); - Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:2017
10	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
11	DIN EN ISO 1461:2009-10	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009
12	DASt-Richtlinie 022:2016-06	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf
13	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
14	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
15	DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996

(2) Für das werksmäßige Verpressen des Kunststoffripprohres 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 Anlage 1 und dem beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

(2) Zur Einhaltung des Abstands  $\geq 5$  mm zwischen Gewindestab und Kunststoffripprohr ist der Gewindestab alle 1,0 m mit inneren Abstandhaltern zu versehen oder eine Polyethylen-Wendel  $\varnothing 6$  mm (Gewindestab  $\varnothing 40$  und  $50$  mm) bzw.  $\varnothing 8$  mm (Gewindestab  $\varnothing 63,5$  mm), Steigung  $0,5$  m, anzuordnen. Die Materialdicke der inneren Abstandhalter ist im Bereich seiner Sternzacken bzw. Stege  $> 5$  mm.

## **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 Stahlzugglied**

(1) Das Stahlzugglied (Gewindestäbe) ist vor der Verwendung gemäß den Zulassungsbestimmungen des Stahls zu behandeln. Das Stahlzugglied muss sauber und frei von schädigendem Rost sein.

(2) Stahlzugglieder 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.

#### **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.

(2) Bei der werksseitigen Herstellung des DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) (Anlage 1) ist insbesondere folgendes zu beachten:

Das Stahlzugglied ist auf annähernd der gesamten Länge in einem gewellten Hüllrohr (Ripprohr) aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.5 zu führen. Das Ripprohr (Abmessungen siehe Anlage 1) muss eine gleichmäßige Wanddicke von  $\geq 1,0$  mm (Stahlzugglied  $\varnothing 40$  mm und  $50$  mm) bzw.  $\geq 1,5$  mm (Stahlzugglied  $\varnothing 63,5$  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) zu verschließen 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).

Im Bereich der freien Stahllänge  $L_{fr}$  wird über das Ripprohr ein Glattrohr aus Kunststoff gemäß Abschnitt 2.1.5 mit einer Wanddicke  $> 1,5$  mm gezogen. Die Grundabmessungen der Kunststoffglattrohre sind auf der Anlage 1 angegeben, der Abstand zwischen Ripprohr und Glattrohr darf maximal  $2$  mm betragen. Das Glattrohr ist in seiner Lage durch ein für den Kunststoff entsprechend geeignetes Klebeband zu fixieren.



(3) Wird das Stahlzugglied gekoppelt und aus einzelnen Zuggliedabschnitten am Einbauort zusammengesetzt, ist Abschnitt 2.1.2 zu beachten. Die für die Kopplung erforderlichen freien Stahlüberstände sind bei der Montage der Ripprohre, Injizier- und Entlüftungskappen zu berücksichtigen und mittels temporärer Maßnahmen vor Korrosion zu schützen.

#### 2.2.1.3 Konstruktion und Korrosionsschutz des Ankerkopfes

(1) Die Konstruktion des Ankerkopfes ist auf den Anlagen 1 und 3 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>16</sup> verfügen. Nach den Schweißarbeiten ist die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion und freiliegende Flächen der Ankerkappen 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 7.

#### 2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

(1) Die Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten der DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) 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. Beim 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, die Zuordnung der Teile muss anhand des Lieferscheines eindeutig hervorgehen.

<sup>16</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

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 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 Übereinstimmungszertifikates 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 muss mindestens die in Anlage 5 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 die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung gemäß Anlage 5 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 die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Verpressanker gilt DIN EN 1997-1<sup>17</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>18</sup> und DIN 1054<sup>19</sup> in Verbindung mit DIN 1054/A1 und A2<sup>20</sup>, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(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 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 in Verbindung mit DIN 1054/A1 und A2, 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, Abschnitt 5.

#### 3.1.1 Höchstwerte der Vorspannkkräfte und weitere Nachweise

(1) Es ist nachzuweisen, dass die Vorspannkkräfte (Festlegelasten)  $P_{0,max}$  die folgende Bedingung nicht überschreiten:

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

$A_s$  = Querschnittsfläche des Stahlzuggliedes

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

(2) 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.

(3) Es ist nachzuweisen, dass die Schwingbreite an der luftseitigen Verankerung und den möglichen Koppelstellen das 0,7-fache der nachgewiesenen Schwingbreite der jeweils geltenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-1.5-149 bzw. Nr. Z-1.5-2 nicht überschreitet. Lastspielzahlen über  $2 \cdot 10^6$  sind durch die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-1.5-149 bzw. Nr. Z-1.5-2 nicht nachgewiesen. Ein Nachweis ist nur erforderlich, soweit die schwellende Last nicht durch die Vorspannung abgedeckt ist.

17	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
18	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
19	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
20	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1; Änderung 2

### 3.1.2 Luftseitige Verankerung über Stahlbeton-, Stahlkonstruktionen und Fels

(1) Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen sind Ankerplatten und Ankermuttern gemäß Anlage 3 zu verwenden (siehe auch Abschnitt 2.1.3). Hierbei sind die Zusatzbewehrung und die Mindestabstände der Verankerung für die Plattenverankerung in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse nach Anlage 3 bzw. der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-1.5-2 zu beachten.

(2) Bei der Verankerung bzw. Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind für die Verankerungsplatten und die Übergangskonstruktionen (z. B. Winkelausgleichsrohr) die ausreichende Tragfähigkeit und der Korrosionsschutz jeweils nachzuweisen bzw. festzulegen. Beide sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

(3) Bei Felsankern ist die Gesamtsicherheit des verankerten Gebirgskörpers Gegenstand der felsmechanischen Standsicherheitsnachweise; die für die Standsicherheit erforderlichen Ankerkräfte sind vom Sachverständigen<sup>21</sup> festzulegen. Bei Verankerung auf 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 des Verpressankers In-Situ) und Prüfung sind die Festlegungen in DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537 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) 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 (Nenndurchmesser des Gewindestabes) und die Anzahl der Anker hervorgehen.

### 3.2.2 Ausführende Firma

(1) Der Zusammenbau und der Einbau von Verpressankern mittels den DYWIDAG-Dauerankern (Einstabanker) dürfen nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH, erfolgen.

(2) 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung geschult worden sind.

(3) Es ist gemäß den Arbeitsanweisungen der Firma DYWIDAG-Systems International GmbH, zu arbeiten, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt wurden. Die Arbeitsanweisungen bezüglich der Ankerherstellung auf der Baustelle und der Ankerkopfmontage müssen auf der Baustelle vorliegen. Sie sind der Überwachungsstelle (siehe Abschnitt 3.2.7) zur Verfügung zu stellen, dies gilt auch für die Konstruktionszeichnungen des Ankerkopfes.

### 3.2.3 Herstellen der Bohrlöcher

#### 3.2.3.1 Bohrlochdurchmesser

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

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

### 3.2.3.2 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, sowie dass das verwendete Bohrgestänge ausreichend starr ist, um eine gerade Bohrung zu gewährleisten und dass das Bohrloch einwandfrei gesäubert werden kann.

### 3.2.3.3 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 Kraffteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 3.2.5.4) bzw.
- zu erwartende Kluftverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen Glattrohr und Bohrl Lochdurchmesser, wenn die Kraffteintragungslänge begrenzt wurde.

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

### 3.2.4 Einbau in das Bohrloch

(1) Im Bereich der Verankerungslänge sind Federkorbdistanzhalter gemäß Anlage 1 mindestens alle 1,50 m fortlaufend und beginnend vom ersten Distanzhalter am Ankerfuß, anzuordnen. Der erste Distanzhalter ist maximal 0,75 m vom ankerfußseitigen Ende anzuordnen. 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.

(2) Wird eine verlorene Bohr- oder Rammspitze verwendet, so ist sie vor dem Ankereinbau mit einem Stahlstab abzuschlagen. Wenn beim Einbau des Zuggliedes im Schutz einer Verrohrung 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 die Verrohrung eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstrompete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen des Ankers ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

#### 3.2.4.1 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 Injizier- bzw. Entlüftungskappe fest verspannt ist. Danach wird die Muffe an dieser Seite mit der Aufdrehsicherung gesichert. Der zweite Zuggliedabschnitt wird bis zur Injizier- bzw. Entlüftungskappe in die Muffe eingeschraubt und verspannt, dann ist die Aufdrehsicherung diesseitig zu aktivieren.

(4) Entsprechend der Variante und Einbaulage der Kopplung ist bei der Fertigung insbesondere folgendes zu beachten:

- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  - Variante A:  
Vor dem Überschieben des Muffenrohres wird die Muffe mit Korrosionsschutzmasse eingespachtelt, so dass der Zwischenraum Muffenverbindung/ Muffenrohr mit Korrosionsschutzmasse ausgefüllt ist. Danach wird das Muffenrohr übergeschoben und mit einem geeigneten Kunststoff- und Gewebeklebeband (als Stopper) sowie mit Fixschumpfschläuchen beidseitig an das Glattrohr angeschlossen (vgl. Anlage 2).
- 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 2).
- Muffenstoß in der Verankerungslänge  $L_{tb}$ :  
Ein Stoß in  $L_{tb}$  ist gemäß Anlage 2 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.

(5) Beim Aufbringen der Klebebänder oder Schumpfschläuche müssen die Oberflächen der Kunststoffrohre trocken und sauber sein.

### 3.2.5 Herstellen des Verpressankers

#### 3.2.5.1 Verpressmörtel

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

22	DIN 1164-10:2013-03	Zement mit besonderen Eigenschaften – Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt
23	DIN EN 197-1:2011-11	Zement – Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
24	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
25	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
26	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
27	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
28	DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

(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) 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 G.1 von DIN SPEC 18537.

(4) Eine Injektion zur Herstellung des Verpresskörpers muss immer vom tiefstgelegenen, eine ggf. erforderliche Entlüftung am höchstgelegenen Punkt des Verpresskörpers erfolgen.

#### 3.2.5.2 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 Zugliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{tf}$  verpresst werden.

(2) Bei steigenden Ankern ist vor Beginn der Verpressarbeiten ein am Übergang von der Verankerungslänge des Zugliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{tf}$  außen am Wellrohr befestigter Packer zu aktivieren (Anlage 4). 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.

#### 3.2.5.3 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.

#### 3.2.5.4 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 Übergangs  $L_{tb}/L_{tf}$  einzuführen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.

c) durch Absperrern der Krafteintragungslänge mit einem Packer (Anlage 4). 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, Abschnitt 8.3.4, in Verbindung mit DIN SPEC 18537 genannten Bedingungen erfüllt sind.

#### 3.2.5.5 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 zu verwenden. Das Aufsprengen des Verpresskörpers kann mit Hilfe von Wasser erfolgen, die Verpressung mit Verpressmörtel ist entsprechend DIN EN 1537, Abschnitt 8.3.5, durchzuführen.

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

#### 3.2.6 Ankerkopfmontage, Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle

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

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

(3) 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 Gummidichtungsringe abzudichten (siehe Anlage 1), der ordnungsgemäße Sitz ist abschließend zu kontrollieren.

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

(5) Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse ist wieder nachzufüllen.

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

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

#### 3.2.7 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>29</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.

<sup>29</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



### 3.2.8 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, i. V. mit § 21 Abs. 2 MBO<sup>30</sup> abzugeben.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 1537, Abschnitt 10, in Verbindung mit DIN SPEC 18537 anzufertigen. Zusätzlich ist die Bescheidnummer 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.

## 4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

### 4.1 Nachprüfung

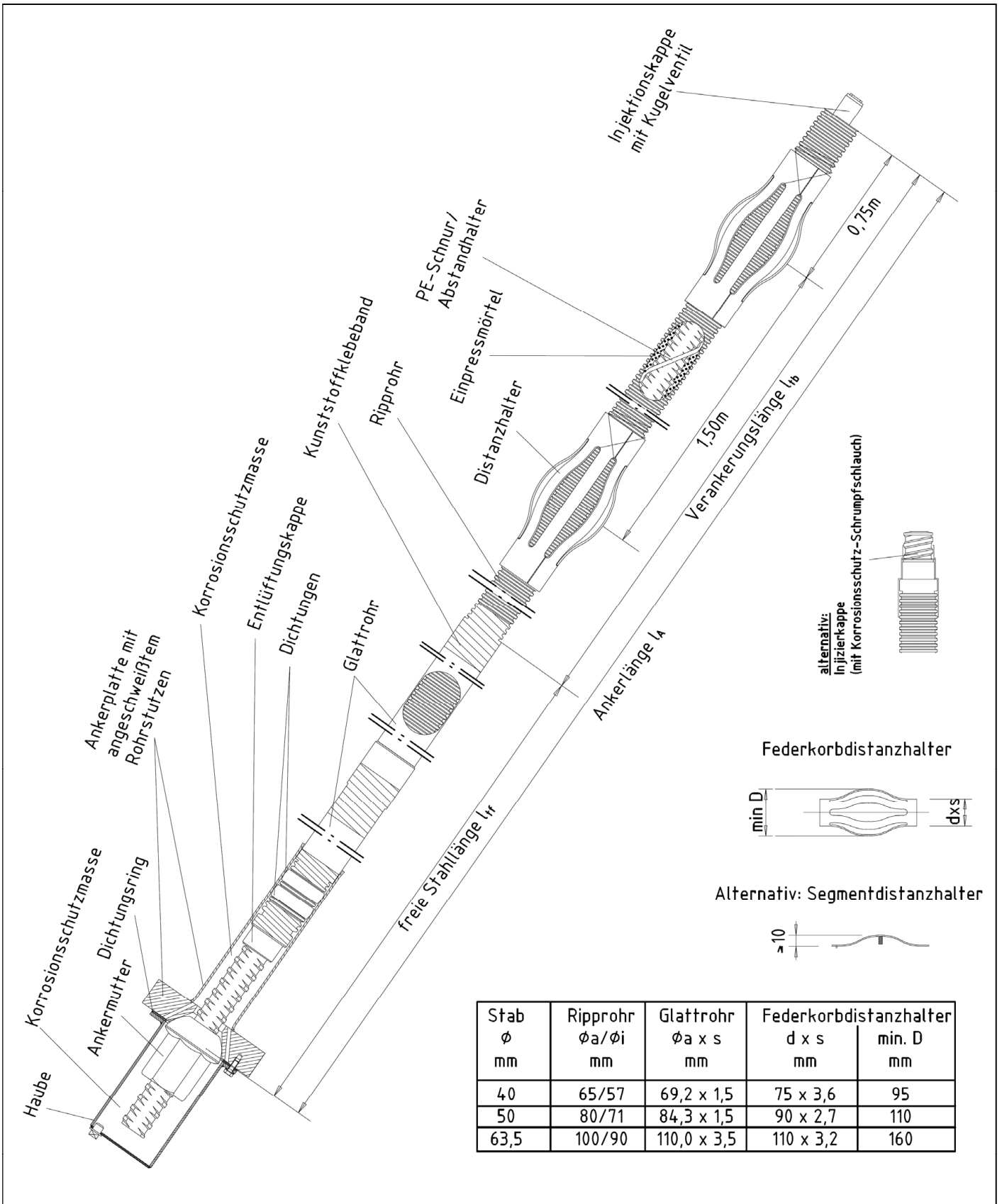
(1) Es gilt DIN EN 1537, Abschnitt 9.10, in Verbindung mit DIN SPEC 18537.

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

Bettina Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Jendryschik

<sup>30</sup> Musterbauordnung (MBO) Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016



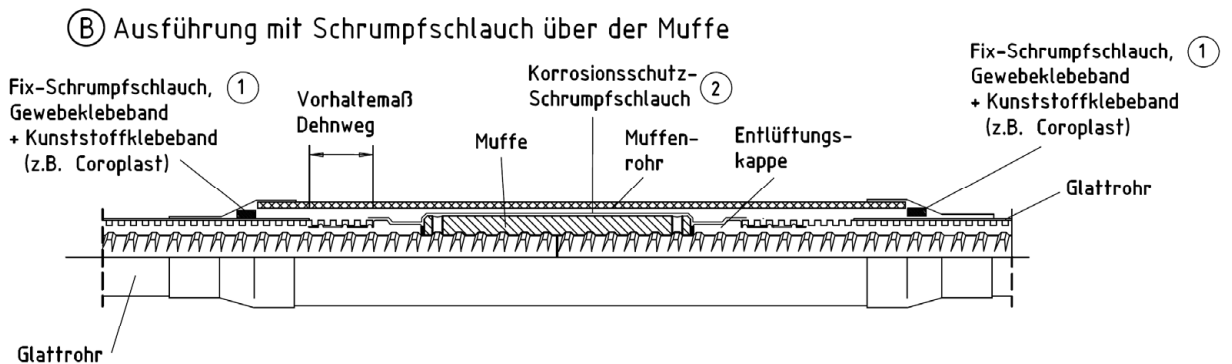
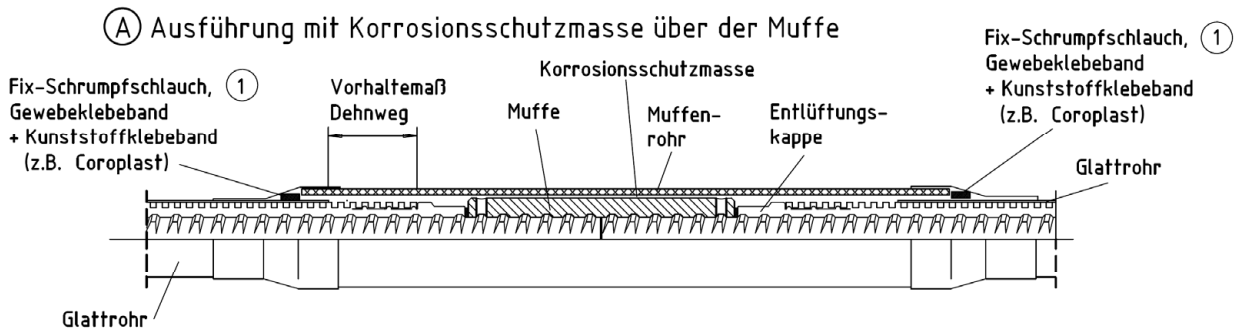
Stab Ø mm	Ripprohr Øa/Øi mm	Glattrohr Øa x s mm	Federkorbdistanzhalter	
			d x s mm	min. D mm
40	65/57	69,2 x 1,5	75 x 3,6	95
50	80/71	84,3 x 1,5	90 x 2,7	110
63,5	100/90	110,0 x 3,5	110 x 3,2	160

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

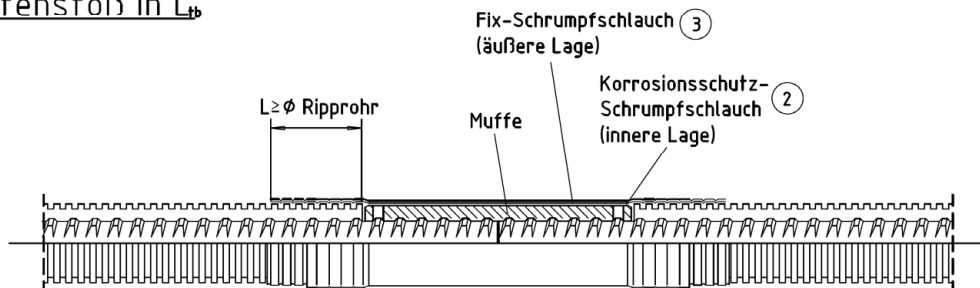
Übersicht DYWIDAG-Daueranker

Anlage 1

### Muffenstoß in $L_{tr}$



### Muffenstoß in $L_{th}$



Drehsicherung aller Muffen durch Gewindestifte oder alternativ ein Stabende mit Kunstharzkleber einkleben

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

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

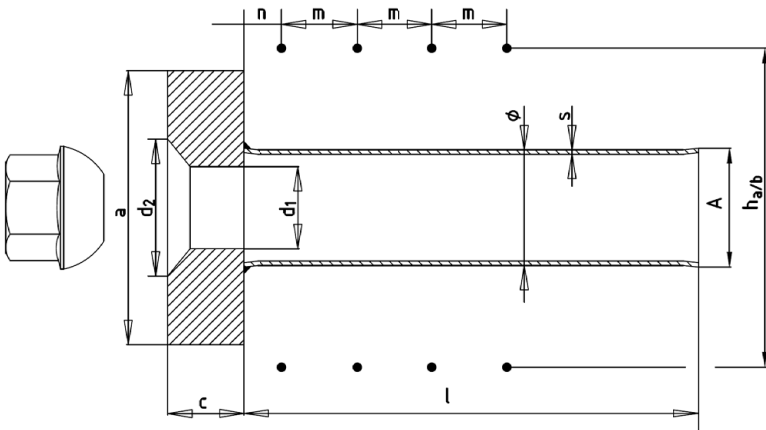
DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus:  
B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

Ausführung Muffenstoß

Anlage 2

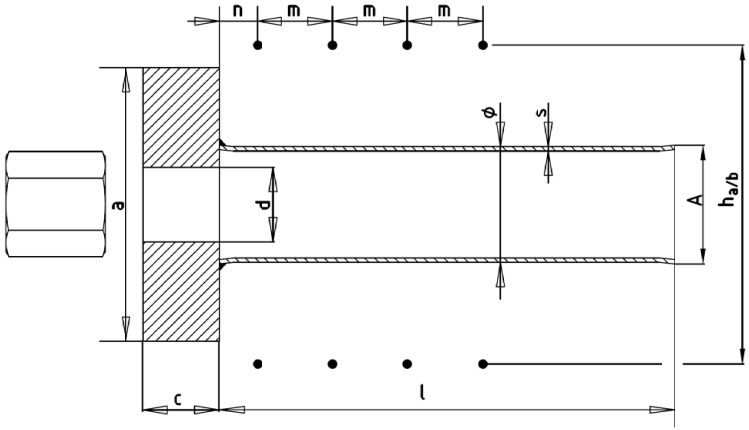
DYWIDAG Daueranker Ø63,5mm GEWI

Kugelbundmutter  
Ankerplatte mit Konus



DYWIDAG Daueranker Ø40, Ø50 und Ø63,5mm GEWI

Ankermutter  
Ankerplatte



Mindestbetongüte: C20/25

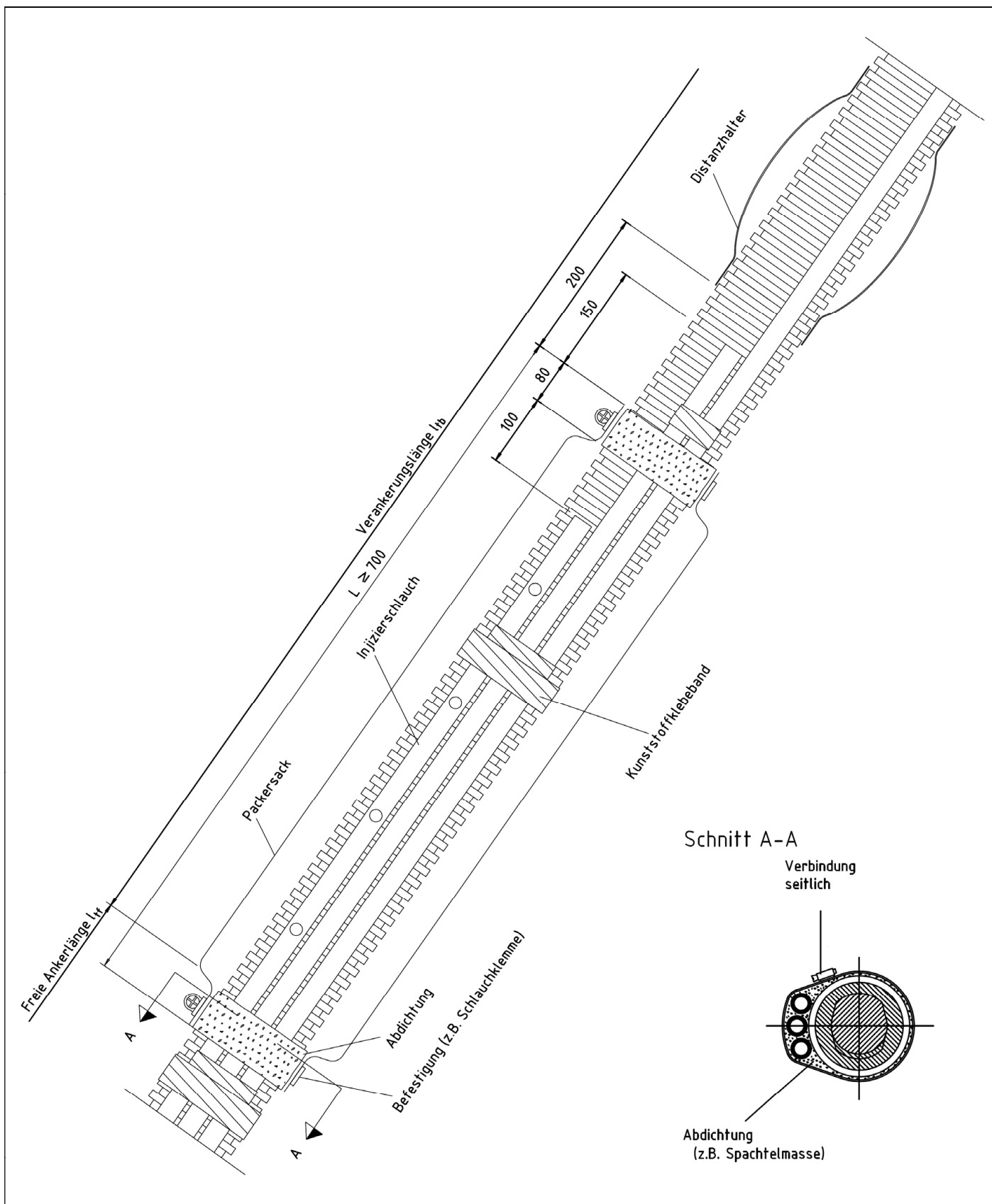
Hinsichtlich der Betongüte sind die Expositionsklassen nach  
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Tabelle E.1DE, zu beachten

Stab φ mm	quadratische Ankerplatte				Rohrstutzen			Material	Kugelbund- / Ankermutter	Zusatzbewehrung				min. Achsen- abstand mm	min. Rand- abstand mm
	a mm	c mm	d mm	d <sub>1</sub> /d <sub>2</sub> mm	Rohr φ x s mm	A mm	l mm			h <sub>a/b</sub> mm	n mm	m mm	gerippter Betonstahl gem. DIN 488		
40	160	40	46	-	76,1x2,9	~80	≥ 300	S235JR (1.0038) DIN EN 10025-2	gem. Z-1.5-149	210	20	50	3 φ 12mm	240	140
50	200	45	58	-	101,6x3,6	~106				300	25	60	4 φ 12mm	330	190
63,5	gem. Z-1.5-2				127x4	~130				gem. Z-1.5-2	gem. Z-1.5-2				

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

DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahzzuggliedern aus:  
B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm  
Ankerkopf - Ausführung Verankerung über Stahlbetonkonstruktionen

Anlage 3



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

Injektionspacker

Anlage 4

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/FÜ <sup>2</sup>	Wert
<b>1. Wareneingangskontrolle:</b>					
1.1	Stahlzugglied B500B-GEWI oder S 555/700 GEWI	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach abZ
1.2	Verankerungsmutter	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.5-149 oder Z-1.5-2
	Kugelbundmutter	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen Z-1.5-2
1.3	Koppelmuffe	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.5-149 oder Z-1.5-2
	Aufdrehsicherung: Durchmesser und Lage der Bohrungen	Messung	mindestens 5 % jeder Lieferung	X*	Werkszeichnung
1.4	Ankerplatte/ Ankerplatte mit Konus für Ø 63,5 mm	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen Z-1.5-2
	Ankerplatte für Ø 40 und 50 mm	DIN EN 10204; Messung Geometrie	jede Lieferung	X X*	Werksbesch. 2.2; Anlage 3 und Werkszeichnungen
	Bohrungen für Anker- kappe und Verfüllen: Durchmesser und Lage der Bohrungen	Messung	mindestens 5 % jeder Lieferung	X*	Werkszeichnung
Kunststoffrohre (Glattrohre, Ripprohre, Muffenrohre), Injizier- und Entlüftungskapfen					
1.5	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbesch. 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
Dichtringe					
1.6	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Außen- und Innendurchmesser	Messung	1 % je Lieferung, mindestens 5 Stk	X*	Werkszeichnungen
Fortsetzung Anlage 5, Seite 2 von 2					
DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) für Boden und Fels mit Stahlzuggliedern aus: B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm					Anlage 5 Seite 1 von 2
Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle/ Fremdüberwachung					

<sup>1</sup> Werkseigene Produktionskontrolle

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

Fortsetzung von Anlage 5, Seite 1 von 2

Prüfung		Prüfmethode	WPK <sup>1</sup>	EP/FÜ <sup>2</sup>	Wert
<b>1. Wareneingangskontrolle:</b>					
Rohrstutzen					
1.7	Stahlsorte	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Durchmesser, Aufweitung A, Wandstärke, Länge	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
Schrumpfschläuche (Fix- und Korrosionsschutzschrumpfschläuche)					
1.8	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Korrosionsschutz- schrumpfschläuche: -Klassifizierung -Kleberauftrag	EN 12068 Messung	1 je 100 Stk 1 je 100 Stk	X X*	C30 > 700 g/m <sup>2</sup>
Korrosionsschutzbeschichtungen, Materialien des Korrosionsschutzsystems					
1.9	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	Einpressmörtel	DIN EN 445	DIN EN 446	X	DIN EN 447
2.3	Zusammenbau der vorgefertigten Anker	visuell	arbeitstäglich	X	Abschnitt 2.2.1
2.4	Dichtringe für Rohrstutzen/Ripp- bzw. Glattrohr	Funktions- übernahme, 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)

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

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:  
B500B-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle/ Fremdüberwachung

Anlage 5  
Seite 2 von 2



### **BELGIUM AND LUXEMBOURG**

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

### **FRANCE**

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

### **GERMANY**

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

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

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

### **ITALY**

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

### **NETHERLANDS**

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

### **POLAND**

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

### **SPAIN**

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

### **UNITED KINGDOM**

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



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