

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 11. April 2005
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-317
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 20-1.34.11-9/03

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-20.1-17

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH
Dywidagstrasse 1
85609 Aschheim

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,
St 1080/1230 Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm und Ø 36,0 mm,
BSt 500 S-GEWI Ø 40 mm und Ø 50 mm und
S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

Geltungsdauer bis:

10. April 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und neun Anlagen.

*

Der Zulassungsgegenstand ist erstmals am 1. April 1989 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 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

Gegenstand der folgenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist der 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, St 1080/1230, Ø 26,5 mm, Ø 32,0 mm und Ø 36,0 mm, BSt 500 S-GEWI, Ø 40 mm und Ø 50 mm oder S 555/700-GEWI, Ø 63,5 mm.

Für die Bemessung, Ausführung und Prüfung sind die Festlegungen in der DIN 4125: 1990-11, - Verpressanker, Kurzzeitanker und Daueranker; Bemessung, Ausführung und Prüfung - zu beachten, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

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 gemäß DIN 1054: 2003-01, Abschnitte 5.2.2 u. 5.2.3, oder im Fels (vgl. DIN 1054 und DIN 4022) liegt. Abweichende Fälle dürfen nur mit Zustimmung durch Sachverständige für Erd- und Grundbau ausgeführt werden.

Für die Anforderungen an den Baugrund gilt DIN 4125:1990-11, Abschnitt 5.1.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

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

2.1.2 Stahlzugglied

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

Spannstahl:

- St 950/1050 Ø 26,5; 32, 36 und 40 mm
- St 1080/1230 Ø 26,5; 32 und 36 mm

Betonstahl:

- BSt 500 S-GEWI Ø 40 und 50 mm

Stabstahl mit Gewinderippen:

- S 555/700-GEWI Ø 63,5 mm

2.1.3 Ankerkopf

2.1.3.1 Allgemeine Anforderungen

Die Ankerstäbe St 1080/1230, BSt 500 S-GEWI sowie S 555/700-GEWI sind durch allgemein bauaufsichtlich zugelassene Verankerungsmuttern des DYWIDAG-Spannverfahrens (Z-13.1-19) bzw. des GEWI-Verfahrens zu verankern.

Für die Verankerung des Stahls St 950/1050, Ø 26,5; 32 und 36 mm, sind die Sechskantzahnmuttern Typ D der Spannstahlgüte St 1080/1230 gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.1-19 (vgl. Z-13.1-19, Anlage 3) zu verwenden.

Für die Verankerung des Stahls St 950/1050, Ø 40 mm, sind die Ankermuttern Typ 40 WR 2001 (Anlage 5 bzw. 9) zu verwenden.

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

Für die Kraftübertragung von der Anker Mutter auf das zu verankernde Bauteil aus Beton sind wahlweise Plattenverankerungen (vgl. Anlagen 5 und 6) oder konische Lager- und Keilscheiben in Verbindung mit Unterlegplatten (vgl. Anlage 7) zu verwenden. Um sicherzustellen, dass der Ankerkopf rechtwinklig zum Stahlzugglied liegt, sind Winkelabweichungen auszugleichen (z.B. Keilscheiben, Mörtelbett o.ä.).

Wahlweise dürfen auf einen Rohrstützen aufgesetzte Ankerplatten verwendet werden. Die Ankerplatten und der Rohrstützen sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, sie sind in jedem Einzelfall nachzuweisen.

2.1.3.2 Luftseitige Verankerung über Fels

Bei Verankerung über Fels sind die zulässigen Felspressungen in jedem Einzelfall von einem Sachverständigen¹ unter Berücksichtigung einer möglichen Gefügestörung in unmittelbarer Nähe des Bohrlochs festzulegen. Notwendige Zwischenbauteile sind nach technischen Regeln unter Berücksichtigung der zulässigen Felspressungen zu bemessen.

2.1.3.3 Luftseitige Verankerung über Stahl- und Stahlbetonkonstruktionen

Für die Bemessung der zu verankernden Bauteile gilt DIN 4125.

Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen sind die Zusatzbewehrung und die Mindestabstände der Verankerung für die Plattenverankerung (Anlagen 5 und 6) in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Spannverfahren (Z-13.1-19 und Z-13.1-103) bzw. für das GEWI-Verfahren zu beachten (siehe auch Anlagen).

Bei Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind die Verankerungsplatten und die Übergangskonstruktionen in jedem Einzelfall statisch nachzuweisen. Beide sind nicht Gegenstand der vorliegenden 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, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1 – PE, E, 45 - T 022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1 – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1 – PP – H, E, 06-35-012/022 bestehen. Die Rohre dürfen keine Blaseneinschlüsse aufweisen, ihre Pigmentverteilung muss gleichmäßig sein.

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 werkmäßig gemäß der folgenden Beschreibung 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 schädlichem 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 je-

¹ Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der Gebrauchslasten sind Sachverständige für Erd- und Grundbau einzuschalten.

doch nicht vorzunehmen, es sei denn, es handelt sich um jene Bereiche, die mit Schrumpfschläuchen gegen Korrosion geschützt werden sollen; diese Bereiche müssen frei von Rost - auch von Flugrost - sein.

2.2.1.2 Im Werk sind folgende Korrosionsschutzmaßnahmen zu ergreifen:

2.2.1.2.1 Anker mit Ripprohr in I_{fS} und I_V (Anlage 1)

Das Stahlzugglied ist auf annähernd der gesamten Länge (vgl. Anlage 1) in einem gewellten Hüllrohr (Ripprohr) aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1 – PE, E, 45 – T022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1 – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1 – PP – H, E, 06-35-012/022 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 > 1 mm haben; es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist. Die Abmessungen der Ripprohre sind in der Anlage 1 angegeben.

Am erdseitigen Ende ist eine Kappe aus HDPE mit dem Ripprohr durch Nocken zu verbinden und zu verkleben bzw. mit dem Ripprohr zu verschrauben und zu verkleben. Am luftseitigen Ende des Ripprohres ist die Entlüftungskappe mit diesem zu verkleben. Der Ringraum zwischen Ankerstab und Hüllrohr ist bei schräg geneigtem Anker von unten nach oben mit Zementmörtel nach DIN EN 447 zu verpressen. Zusätzlich sind DIN EN 445 und DIN EN 446 zu beachten. Zur Gewährleistung der vollständigen Verfüllung ist die Entlüftungskappe mit einem Absetztrichter zu verbinden. Die Einhaltung des Abstands > 5 mm zwischen Zugglied und Ripprohr ist durch Abstandhalter, die alle 1,0 m anzuordnen sind, sicherzustellen. 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 PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1, aus Polyethylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1872-1 – PE, E, 45 – T022 oder aus Polypropylen mit einer Formmasse nach DIN EN ISO 1873-1 – PP – B, EAGC, 10-16-003 oder nach DIN EN ISO 1873-1 – PP – H, E, 06-35-012/022 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, bei der Ausführung mit dem Stahlzugglied $\varnothing 63,5$ mm höchstens 3 mm, größer als der Außendurchmesser des Ripprohres sein. Es sind Rohre zu verwenden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist.

Das Glattrohr ist in seiner Lage durch Kunststoffklebeband 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 I_{fS} (Anlage 2)

Anstelle des Ripprohres können in der freien Stahllänge auf ganzer Länge Schrumpfschläuche angeordnet werden (vgl. Anlage 2). Diese Ausführungsart ist nur bei Zuggliedern aus Spannstahl anzuwenden (St 950/1050 und St 1080/1230). 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 5 cm überlappen.

Es sind Raychem SATM-Schrumpfschläuche aus strahlungsvernetztem Polyethylen mit einer Ausgangswanddicke von 0,7 mm (Diffusionswiderstandszahl μ (50/100) > 10000 nach DIN 53122; Wasseraufnahme durch den Schlauch $< 0,1$ Masse-% und durch den Kleber $< 0,3$ Masse-%) zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber (Erweichungspunkt nach ASTM E 28 = 62 ± 7 °C) beschichtet sind; der Kleberauftrag muss 700 g/m^2 , bezogen auf einen Innendurchmesser der Schrumpfschläuche von 45 mm, betragen.

Die Schrumpfschläuche sind durch Heißluft, Infrarotbestrahlung oder die weiche Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen. Über dem Schrumpfschlauch ist ein glattes Hüllrohr anzuordnen. Dieses ist luft- und erdseitig durch Schrumpfschläuche abzudichten (s. Anlage 2).

2.2.1.2.3 Verbindung der Ankerplatte mit dem Rohrstützen

Die Schweißarbeiten zur Abdichtung des Rohrstützens zur Ankerplatte sind werkmäßig auszuführen. Für das Schweißen von Ankerplatten aus C 35 U nach DIN 17200 ist der Kleine Eignungsnachweis nach DIN 18800-7 erforderlich.

2.2.1.3 Koppelmuffe

2.2.1.3.1 Allgemeine Anforderungen

Die Stahlzugglieder St 1080/1230, BSt 500 S-GEWI sowie S 555/700-GEWI können mit Hilfe einer Koppelmuffe entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Spanverfahrens (Z-13.1-19) bzw. des GEWI-Verfahrens gestoßen werden.

Für die Kopplung des Stahls St 950/1050, Ø 26,5; 32 und 36 mm, sind Gewindemuffen Typ D der Spanstahlgüte St 1080/1230 gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.1-19 (vgl. Z-13.1-19, Anlage 4) zu verwenden.

Für die Kopplung des Stahls St 950/1050, Ø 40 mm, sind die Koppelmuffen Typ 40 WR 3003 (Anlage 9) zu verwenden.

Zu koppelnde Zuggliedabschnitte sind im Werk entsprechend den Abschnitten 2.2.1.2.1 und 2.2.1.2.2 vorzubereiten. Der überstehende Stahl an den zu koppelnden Zuggliedern ist mit Denso-Jet-Masse einzuspachteln.

Wird ein Stabende verklebt (s. Anlage 3), ist der überstehende Stahl auf dieser Seite mit einer einlagigen Epoxidharz-Teer-Beschichtung zu versehen. Diese Beschichtung muss eine Schichtdicke von mindestens 100 µm aufweisen. Die Qualität der Beschichtung ist im Werk zu überprüfen. Vor dem Einbau der Anker bzw. dem Verkleben der Stäbe mit den Muffen (maximal drei Monate nach der Beschichtung) ist das beschichtete Stabende erneut zu untersuchen. Es dürfen nur Stäbe eingebaut werden, deren Beschichtung keine Durchrostungen oder Unterwanderungen aufweist. Freiliegende Stahlflächen müssen gemäß Abschnitt 2.2.1.1 frei von Rost sein. Für die Klebeverbindung des Stabs mit der Muffe muss ein mit der Beschichtung kompatibler Klebstoff verwendet werden.

Im Bereich der Verankerungslänge darf maximal ein Muffenstoß angeordnet werden. 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_{IS} stehen 2 Varianten (vgl. Anlage 3) zur Verfügung.

Lösung A: Die Muffe wird beim Zusammenbau der Zuggliedabschnitte soweit auf das Zugglied geschraubt, dass sie mit der Entlüftungskappe fest verspannt ist. Vor dem Überschieben des Muffenrohres wird die Muffe mit Korrosionsschutzmasse eingespachtelt. Danach wird das Muffenrohr entweder mit Kunststoff- und Gewebeklebeband (als Stopper) oder alternativ mit Schrumpfschläuchen beidseitig arretiert.

Lösung B: Über die Muffe wird ein SATM-Schrumpfschlauch aufgeschrumpft. Das übergeschobene Muffenrohr wird wie bei A arretiert (vgl. Anlage 3).

Das Muffenrohr besteht aus PVC-U nach DIN EN ISO 1163-1; beim Zugglied Ø 50 mm aus Stahl. Die Abmessungen sind Anlage 3 zu entnehmen.

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

Ein Stoß in l_V ist gemäß Anlage 3 auszuführen. Dabei wird die Koppelmuffe von Schrumpfschläuchen in 2 Lagen überdeckt.

2.2.1.3.3 Muffenstoß für Anker mit Schrumpfschlauch in l_{IS} (vgl. Abschnitt 2.2.1.2.2)

Für einen Stoß in l_{IS} siehe Anlage 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 aufeinanderliegen. Werden sie in Abständen durch Kanthölzer unterstützt, so darf das Gewicht der darüber liegenden Anker nur über die Hölzer abgetragen werden.

Die überstehenden Stahlenden der vorbereiteten Anker müssen zur Vermeidung mechanischer Verletzungen während der Lagerung in Strohmatte n o.ä. eingewickelt sein.

2.2.3 Transport

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

Die überstehenden Stahlenden der vorbereiteten Anker müssen zur Vermeidung mechanischer Verletzungen während des Transports in Strohmatte n o.ä. eingewickelt sein.

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 u.a. hervorgehen, für welche Verpressanker die Teile (z.B. Ankerplatten in Abhängigkeit von der gewählten Zwischenkonstruktion) bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Aus dem Lieferschein muss die eindeutige Zuordnung der Teile zum Verpressankertyp hervorgehen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

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

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

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

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.

2.3.2.1 Stahlzugglieder

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

2.3.2.2 Verankerungsmuttern

Es dürfen nur Verankerungsmuttern verwendet werden, für die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das DYWIDAG Spannverfahren mit Einzelspanngliedern (Z-13.1-19) bzw. für das GEWI-Verfahren ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde. Für die Ankermuttern nach Anlage 9 ist entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.1-19 zu verfahren.

2.3.2.3 Ripprohre

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204 zu bestätigen. Je Los (100 Rohre) ist ein Ripprohr zu entnehmen. An diesem sind die Wanddicke jeweils an einer Innen- und Außenrippe und an der Flanke der Rohre sowie der Durchmesser zu messen. Die Abmessungen müssen den Zeichnungen 26 E 4015, 32 E/D 4015, 36 E 4015, 50 T 4015 und 63 T 4015 der Firma DYWIDAG-Systems International entsprechen.

2.3.2.4 Koppelmuffen

Es dürfen nur Muffen verwendet werden, für die im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für das DYWIDAG Spannverfahren mit Einzelspanngliedern (Z-13.1-19) bzw. für das GEWI-Verfahren ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde. Für die Koppelmuffen nach Anlage 9 ist entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-13.1-19 zu verfahren.

2.3.2.5 Entlüftungskappen und Dichtelemente

Die Materialeigenschaften und die Abmessungen müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen. Die Werte sind durch Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204 zu bestätigen. Die Wanddicken und Durchmesser bzw. Breiten und Dicken der Dichtringe sind an 1 % des Lieferloses, mindestens jedoch an 5 Stück, zu überprüfen.

2.3.2.6 Schrumpfschläuche

Die Materialeigenschaften der Schrumpfschläuche und des Klebers sind durch eine Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204 zu bestätigen. Je Los (100 Stück) sind am Ausgangsmaterial die Wanddicken zu messen und der Kleberauftrag zu bestimmen. Die Schrumpfschläuche müssen im aufgeschrumpften Zustand mindestens 1 mm Wanddicke aufweisen. Die Dicken der Schrumpfschläuche sind im aufgeschrumpften Zustand

zu messen. Hierfür ist parallel zur Herstellung eines Ankertyps auf entsprechende Rohrabschnitte jeweils ein Schlauch aufzuschumpfen.

2.3.2.7 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).

2.3.2.8 Werkmäßig aufgebrachter Korrosionsschutz

Für den Zementmörtel sind die Prüfungen entsprechend DIN EN 445 durchzuführen. Die im Werk zu ergreifenden Korrosionsschutzmaßnahmen entsprechend Abschnitt 2.2.1 sind an jedem Anker durch Augenschein zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

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 Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren. Die Probenahme und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und der 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 4125:1990-11 - Verpressanker, Kurzzeitanker und Daueranker; Bemessung, Ausführung und Prüfung - soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Zulässige Ankerkraft

Für die Ermittlung der zulässigen Ankerkraft gilt DIN 4125.

Bei der Ermittlung der Ankerkräfte ist nachzuweisen, dass die Änderung der Kraft im Stahlzugglied aus häufig sich wiederholender Verkehrslast (auch Wind) nicht größer als 20 % der Gebrauchskraft F_w ist.

Die Kraftänderung darf außerdem aufgrund der Dauerschwingfestigkeit der luftseitigen Verankerung und der möglichen Koppelstellen folgende Werte nicht überschreiten.

Stahlgüte (N/mm ²)	Stab Ø (mm)	max. Kraftänderung (kN)
St 950/1050	26,5	44
	32	64
	36	81
	40	100
St 1080/1230	26,5	43
	32	62
	36	79
BSt 500 S	40	101
	50	118
S 555/700	63,5	190

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 (vgl. Fußnote 1 auf Seite 4) festzulegen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Der Zusammenbau und der Einbau der Verpressanker dürfen nur unter verantwortlicher technischer Leitung des Antragstellers erfolgen.

Über die mit Dauerankern nach dieser Zulassung gesicherten Bauten ist vom Antragsteller eine Liste zu führen, aus der das verankerte Bauwerk und die Anzahl der Anker hervorgeht.

4.2 Herstellen der Bohrlöcher

4.2.1 Allgemeines

Für die Mindestbohrlochdurchmesser gilt DIN 4125:1990-11, Abschnitt 7.1.

4.2.2 Herstellen der Bohrlöcher im Boden

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 Herstellen der Bohrlöcher im Fels

Das Bohrverfahren ist auf die spezifischen Felseigenschaften abzustimmen.

Der Mindestbohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass der Anker mit den Distanzhaltern einwandfrei eingeführt werden kann. Darüber hinaus ist nachzuweisen, dass im Bereich der freien Ankerlänge senkrecht zur Bohrlochachse

- keine Kluffverschiebungen erwartet werden, wenn die Krafteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 4.4.3) bzw.
- zu erwartende Kluffverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen glattem Hüllrohr und 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 Anlage 2 mindestens alle 1,5 m anzuordnen. In nichtbindigen Böden 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 Einführungstrompete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen des Ankers ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

Nach dem Füllen des Bohrlochs mit Zementmörtel 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_v zur freien Stahl-

länge l_{fs} verpresst werden.

4.4 Herstellen des Verpressankers

4.4.1 Zusammensetzung des Verpressmörtels

Der Verpresskörper ist aus Zementmörtel entsprechend DIN 4125:1990-11, Abschnitt 7.3.1, herzustellen.

Zur Herstellung des Verpresskörpers ist ein Zementmörtel nach DIN EN 447 unter zusätzlicher Beachtung von DIN EN 445 und DIN EN 446 zu verwenden.

4.4.2 Herstellen des Verpresskörpers

4.4.2.1 Herstellen des Verpresskörpers im Boden

Bei verrohrter Bohrung sind nach dem Füllen der Verrohrung mit Zementmörtel 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 Zementmörtel austritt. Bei nach unten geneigten Ankern kann auf den Entlüftungsschlauch verzichtet werden, wenn das Bohrloch von unten gefüllt wird, bis der Zementmörtel 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.

Mörtelrezeptur, Verpressdruck und Verpressvorgang sind im Einzelfall nach den Ergebnissen der Felssondierungen, der Wassereinpressversuche sowie den Erkenntnissen nach dem Bohren der Bohrlöcher vom ausführenden Ingenieur im Einvernehmen mit dem Sachverständigen (vgl. Fußnote 1, Seite 4) und dem entwerfenden Ingenieur festzulegen. Die vorgesehene Verpresstechnik ist im Rahmen der Eignungsprüfung zu untersuchen. Die für einen Anker benötigte Menge des Einpressmörtels, seine Zusammensetzung und der Verpressdruck sind zu messen und zu protokollieren. Es wird empfohlen, das Formblatt Anhang A der DIN 4125:1990-11 zu benutzen.

4.4.3 Begrenzung der Krafteintragungslänge

Die Krafteintragungslänge ist i.a. durch folgende Verfahren zu begrenzen:

a) durch Ausspülen überschüssigen Einpressmörtels 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.

b) durch Ausspülen überschüssigen Einpressmörtels mit Hilfe einer Spüllanze. Die nach unten verschlossene und mit seitlichen Öffnungen versehene Spüllanze ist bis ca. 1,0 m oberhalb des Überganges l_v/l_{fs} einzuführen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.

c) durch Absperrern der Krafteintragungslänge mit einem Packer (siehe Anlage 8). 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 bei Felsankern verzichtet werden, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung anhand der bleibenden Verschiebungen festgestellt wird, dass die Ankerkräfte nur im Bereich der Krafteintragungslänge abgetragen

werden und wenn im Bereich der freien Ankerlänge keine Querbewegungen (Kluftverschiebungen des Gebirges) auftreten.

4.4.4 Nachverpressungen

Nach dem Abbinden oder dem völligen Aushärten der Erstverpressung können weitere Verpressungen mit Zementsuspension im Bereich des Verpresskörpers durchgeführt werden. Hierzu sind mit Manschetten versehene Ventilschläuche bzw. -rohre oder Verpressschläuche mit Nachpressventilen zu verwenden. Das Aufsprengen des Verpresskörpers kann mit Hilfe von Wasser erfolgen, die Verpressung ist jedoch entsprechend DIN 4125:1990-11, Abschnitt 7.4, mit Zementsuspension durchzuführen.

Anschließend ist, sofern die Krafteintragungslänge begrenzt sein muss (siehe Abschnitt 4.4.3), die freie Ankerlänge erneut freizuspülen. Um Umläufigkeiten beim Nachverpressen zu vermeiden, darf $l_o = l_v + 2 \text{ m}$ betragen; $l_o - l_v$ darf jedoch nicht größer als $0,3 l_{fs}$ werden. Die geforderte Begrenzung des Verpresskörpers muss hierfür durch eine Spülwanne erfolgen, die bis 2,0 m vor Beginn von l_v einzuführen ist.

4.5 Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle

Das freie Stahlende ist bis zum Aufbringen der Ankerkopfkonstruktion mit Denso-Jet-Masse dick zu beschichten. Im Bereich zwischen Ankerplatte und dem oberen Ende des Hüllrohres ist ein Stahlrohr anzuordnen, das mit der Ankerplatte zu verschweißen und gegen das Ripprohr durch Gummidichtungsringe bzw. durch die Wülste der Entlüftungskappe abzudichten ist. Das Stahlrohr ist mit einer werkmäßig aufgetragenen Beschichtung nach DIN EN ISO 12944-5 zu versehen, die einen dauerhaften Korrosionsschutz unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Umgebungsbedingungen bietet. Auf die Beschichtung des Stahlrohres kann verzichtet werden, wenn es einbetoniert wird.

Das Stahlrohr ist vor dem Einbau mit Korrosionsschutzmasse² zu füllen. Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse² ist wieder nachzufüllen.

Wird als Korrosionsschutzmasse Nontribos MP-2 verwendet (s.u.), so ist die Zementsteinoberfläche im Wellrohr vorher mit Icosit 277 zu versiegeln.

Nach dem Spannen des Ankers sind Sechskantmutter und Stahlüberstand durch eine Kappe zu schützen, der Zwischenraum zwischen Mutter und Kappe ist ebenfalls mit Korrosionsschutzmasse² zu verfüllen. Sofern die Kappe keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden kann (z.B. nachträglich einbetoniert wird), kann sie aus HDPE bestehen. In anderen Fällen ist eine mindestens 3 mm dicke nach DIN EN ISO 1461:1999-03 feuerverzinkte Stahlkappe mit einem Überzug DIN EN ISO 1461-t Zn o zu verwenden.

Freiliegende Ankerplatten sind mit einer werkmäßig aufgetragenen Beschichtung nach DIN EN ISO 12944-5 zu versehen, die einen dauerhaften Korrosionsschutz unter Berücksichtigung der tatsächlich vorhandenen Umgebungsbedingungen bietet.

Müssen die Anker aufgrund von Überwachungsprüfungen nachgespannt werden, ist darauf zu achten, dass die beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse² wieder nachgefüllt wird.

4.6 Eignungs- und Abnahmeprüfungen und Überwachung der Ausführung

Eignungs- und Abnahmeprüfungen sind auf jeder Baustelle entsprechend DIN 4125 durchzuführen.

Die Eignungsprüfungen bei Dauerankern sind durch eine der im Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, in der

2

Als Korrosionsschutzmasse im Ankerkopfbereich können wahlweise folgende Petrolatumprodukte verwendet werden: Denso-Cord, Denso-Jet, Denso-Fill; Visconorust 2889 und 3166; Injectelf-CP; Rust-Ban 326; Petro-Plast; Nontribos MP-2.

jeweils gültigen Fassung³, 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 4125:1990-11, Abschnitt 13.

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

Henning

Beglaubigt

³ zuletzt: Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen – Stand: Februar 2004 – DIBt - Mitteilungen, Deutsches Institut für Bautechnik 35 (2004), Sonderheft Nr. 29