

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 16. Juli 1999  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 263  
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320  
GeschZ.: II 31-1.20.1-6

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-20.1-6

**Antragsteller:**

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

**Zulassungsgegenstand:**

Stump-Duplex Daueranker für Boden und Fels mit  
Stahlzuggliedern aus geripptem Spannstahl  
St 835/1030 oder St 1080/1230

**Geltungsdauer bis:**

31. Juli 2004

Der obengenannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfaßt zwölf Seiten und 13 Anlagen.



## 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 Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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 Zulassung sind die "Stump-Duplex-Daueranker" der Firma Stump Spezialtiefbau GmbH mit einem Stahlzugglied aus einem gerippten Stabspannstahl St 835/1030 oder St 1080/1230, Nenndurchmesser 32 mm und 36 mm.

Für die Bemessung, Ausführung und Prüfung sind die Festlegungen in der DIN 4125, Ausgabe 11.90, - Verpreßanker, Kurzzeitanker und Daueranker; Bemessung, Ausführung und Prüfung - zu beachten, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

Die Verpreßanker dürfen als Daueranker für Boden und Fels in Gebrauch genommen werden.

Ihre Anwendung ist auf die Fälle beschränkt, in denen die gesamte Krafteintragungslänge des Ankers entweder im nichtbindigen oder bindigen Boden oder im Fels (vgl. DIN 1054 und DIN 4022) liegt. Abweichende Fälle dürfen nur mit Zustimmung durch Sachverständige, die in Felsmechanik oder Ingenieurgeologie erfahren sind, ausgeführt werden.

Für die Anforderungen an den Baugrund gilt DIN 4125 (Ausg. 11.90), Abschnitt 5.1.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Stahlzugglied

Als Material für das Stahlzugglied dürfen nur Stabspannstähle, die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung haben, mit doppelseitig aufgewalzten Gewinderippen und folgenden Durchmessern verwendet werden:

St 835/1030 mit Durchmessern 32 und 36 mm

St 1080/1230 mit Durchmessern 32 und 36 mm

##### 2.1.2 Ankerkopf

Der Ankerkopf mit den Varianten A und B ist entsprechend Anlage 3 auszuführen. Die Montage des Ankerkopfs auf der Baustelle muß entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Beschreibung erfolgen.

Der Stab des Stahlzuggliedes ist mit einer Sechskantzahnmutter zu verankern. Die Sechskantzahnmutter müssen nach Form und Materialgüte denen der Zulassung des Dywidag-Spannverfahrens mit Einzelspanngliedern, Zulassungsnummer Z-13.1-19, entsprechen.

Bei der Variante A des Ankerkopfs sitzt die Sechskantzahnmutter in der konischen Bohrung der Ankerplatte; der Ankerstutzen ist an der Ankerplatte angeschweißt.

Bei der Variante B sitzt die Sechskantzahnmutter in der konischen Bohrung der Halbkugel mit Konus und Gewinding, die sich auf den kugelförmigen Sitz der Ankerplatte abstützt; der Ankerstutzen ist an der Halbkugel angeschweißt.

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

Um sicherzustellen, daß der Ankerkopf rechtwinklig zum Stahlzugglied liegt, sind Winkelabweichungen auszugleichen (z. B. Rohrstück-Keile, Mörtelbett o.ä.).

Nach dem Vorspannen darf der Spannstahlüberstand abgeschnitten werden; im Fall des nachspannbaren Ankers muß dabei die Länge  $\bar{U}$  des Spannstahlüberstandes eingehalten werden (siehe Anlage 3).

Abschließend ist der Ankerkopf der Variante A mit zwei Schutzkappen und der Ankerkopf der Variante B mit einer Schutzkappe abzudecken, s. Anlage 3. Dabei ist die in Anlage 3 angegebene Verfüllung des Ankerkopfs mit Vaseline Cox-GX zu beachten.



Die Ankerplatte und die Halbkugel mit Konus und Gewinding sind, falls sie nicht vollständig einbetoniert werden, mit einem Korrosionsschutzsystem gemäß DIN 55 928-5 mit z.B. folgendem Aufbau zu versehen, das werkmäßig vor dem Einbau aufzubringen ist:

Grundbeschichtung:	Metallüberzug durch thermisches Spritzen, Sollschichtdicke: 100 µm
1. Deckschicht:	Epoxidharz Sollschichtdicke: 80 µm
2. Deckschicht:	Polyurethan Sollschichtdicke: 80 µm

Oberflächenvorbereitung Sa 2 ½; Gesamt-Sollschichtdicke 260 µm.

Weitere Beispiele für Beschichtungen nach DIN 55 928-5 sind die folgenden Korrosionsschutzsysteme mit den Kennzahlen:

- a) ohne metallischen Überzug: 4-300.2, 4-302.1, 4-312.2
- b) mit Verzinkung (Duplexsystem): 5-300.2, 5-300.3, 5-310.4, 5-310.5

Die freiliegenden Flächen des Ankerstutzens und der Stahlschutzkappe sind ebenfalls mit einem dieser Korrosionsschutzsysteme zu versehen. Auf den Korrosionsschutz dieser Teile darf verzichtet werden, wenn sie eine Wanddicke  $\geq 6,0$  mm aufweisen oder einbetoniert werden.

#### 2.1.2.1 Luftseitige Verankerung über Fels

Die zulässigen Felspressungen sind in jedem Einzelfall von einem Sachverständigen (vgl. Fußnote 2 auf Seite 9) unter Berücksichtigung einer möglichen Gefügestörung in unmittelbarer Nähe des Bohrlochs festzulegen. Notwendige Zwischenbauteile sind nach einschlägigen Normen unter Berücksichtigung der zulässigen Felspressungen zu bemessen.

#### 2.1.2.2 Luftseitige Verankerung über Stahl- und Stahlbetonkonstruktionen

Für die Bemessung der zu verankernden Bauteile gilt DIN 4125.

Erfolgt die Verankerung über ein Stahlbetonbauteil, so sind für die Variante 1 (Ankerplatte einbetoniert) die Angaben der Anlagen 4 und 5 und für die Variante 2 (Ankerplatte aufgesetzt auf Beton) die Angaben der Anlagen 6 und 7 zu beachten. Wenn die angegebenen Abmessungen und Materialien der Varianten 1 und 2 in den Anlagen 4 bis 7 und 13 der Ankerplatten und der Durchdringung (Durchlaß) eingehalten werden, braucht die Tragfähigkeit der Ankerplatten nicht nachgewiesen zu werden. Die Weiterleitung der Kräfte im Bauwerk (z.B. Spaltzugkräfte) ist in jedem Einzelfall nachzuweisen.

Die Verankerung von Stahlkonstruktionen (Varianten 3 und 4) ist entsprechend den Anlagen 6 und 7 auszuführen. Die ausreichende Tragfähigkeit bzw. der Korrosionsschutz der Stahlübergangskonstruktion (Rohrstück oder Stege einschl. Anschlüsse) sind jeweils nachzuweisen bzw. festzulegen. Falls die Ankerplatte nicht die in den Anlagen 6 und 7 wiedergegebenen Abmessungen und die in der Anlage 13 angegebenen Materialgüten aufweist oder die Unterstützungsabstände einschließlich der angegebenen Materialdicken der Unterstützungselemente nicht eingehalten werden, ist auch deren Tragfähigkeit nachzuweisen.

#### 2.1.3 Kunststoffhüllrohre

Im Bereich zwischen Ankerkopf und Druckrohr ist ein PE-Hüllrohr anzuordnen. Die Abmessungen der PE-Hüllrohre sind in Anlage 3 angegeben. Es dürfen nur solche Rohre verwendet werden, die aus PE nach DIN 16 776-1 bestehen. Die Rohre dürfen keine Blaseneinschlüsse aufweisen, ihre Pigmentverteilung muß gleichmäßig sein.

#### 2.1.4 Druckrohr

Die Krafteinleitung vom Stahlzugglied in den Verpreßkörper erfolgt am erdseitigen Ende über ein Druckrohr. Als Material für das Druckrohr ist Stahl EN 10 025 – S355J2G3 zu verwenden.



Die Druckrohlängen für die gebräuchlichen Bohrlochdurchmesser sind nach den Anlagen 10 bis 12 zu ermitteln. Für größere als die dort genannten Bohrlochdurchmesser sind die Druckrohlängen nach <sup>1</sup> zu bemessen, wobei das Druckrohr annähernd zentrisch anzuordnen ist, d.h. die Höhen der Abstandhalter sind gegenüber Anlage 8 zu vergrößern. Da sich bei größeren Bohrlochdurchmessern entsprechend die Stützweiten der Ankerplatten gegenüber den auf den Anlagen 4 bis 7 angegebenen Werten vergrößern, sind diese dann in jedem Einzelfall nachzuweisen

Die Mindestdruckrohrlänge beträgt 1,50 m.

Die Querschnittswerte des Druckrohrs sind in Anlage 10 wiedergegeben.

Das Druckrohr ist auf der ganzen Länge mit einem eingeschnittenen Trapezgewinde oder Rechteckgewinde, dessen Abmessungen beim DIBt hinterlegt sind, zu versehen. Das Druckrohr muß beim Einbau des Ankers frei von Verschmutzungen sein, die den Verbund behindern können.

Am erdseitigen Ende des Druckrohrs ist die Gewindeendmuffe gemäß Anlage 2 angeschweißt, in die der Spann Stahl eingeschraubt wird und auf deren Ende die Stahlabschlußkappe aufgeschraubt ist. Am luftseitigen Ende ist die Übergangsmuffe angeschweißt, die ein Innengewinde zum Einschrauben des PE-Hüllrohrs aufweist.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens wurden die Druckrohre für die bei den Eignungs- und Abnahmeprüfungen nach DIN 4125 auftretenden Kräfte nachgewiesen; dies gilt auch für die Verbindung der Gewinde-Endmuffe mit dem Druckrohr.

Die Mindestzementsteindeckung ist durch folgende Maßnahmen sicherzustellen:

Die Druckrohre sind mit Abstandhaltern gemäß Anlage 2 und 8 zu versehen.

Die Abstandhalter müssen folgende minimale Abstandhalterhöhen aufweisen:

- für Bohrlochdurchmesser  $d_B \leq 150$  mm: min.  $h = 13$  mm,
- für Bohrlochdurchmesser  $d_B$  von 151 mm bis 164 mm: min.  $h = 20$  mm,
- für Bohrlochdurchmesser  $d_B$  von 165 mm bis 170 mm: min.  $h = 25$  mm.

Einzelne Arme der starren Abstandhalter können durch stählerne Verfülleitungen bzw. Nachinjektionsrohre ersetzt werden, die am Druckrohr so zu befestigen sind, daß die Mindesthöhen der Abstandhalter gewährleistet sind. Die Nachinjektionsrohre werden im Bereich der Krafteintragungslänge mit Nachinjektionsventilen der erforderlichen Anzahl versehen.

Im Fels und im nichtbindigen Boden sind mindestens zwei und im bindigen Boden mindestens drei Abstandhalter anzuordnen.

Auf die Anordnung von Abstandhaltern kann in nichtbindigen Böden verzichtet werden, wenn die Wanddicke des verwendeten Bohr- oder Anfängerrohres bzw. die Materialdicke an den Nippeldurchgängen  $\geq 10$  mm ist.

Es sind die auf Anlage 10 angegebenen minimalen Bohrlochdurchmesser  $d_B$  einzuhalten.

#### 2.1.5 Kopplung

Die Kopplung ist gemäß Anlage 9 auszubilden. Das erdseitige Ende des einen Zuggliedabschnitts wird dabei mit Hilfe der Gewindemuffe mit dem luftseitigen Ende des anderen Zuggliedabschnitt verbunden. Die Gewindemuffe muß nach Form und Materialgüte der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Dywidag-Spannverfahrens mit Einzelspanngliedern, Zulassungsnummer Z-13.1-19 entsprechen. Die Montage der Kopplung muß entsprechend der beim DIBt hinterlegten Beschreibung erfolgen.



<sup>1</sup> Mehlhorn, G., Kleinhenz, A., Henning, R.: Bemessung der erdseitigen Verankerung von Druckrohrankern (DIN 4125). Bautechnik 75 (1998), Heft 9, S. 668-675

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

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

Der Korrosionsschutz und die Herstellung müssen werkmäßig gemäß der beim DIBt hinterlegten Beschreibung erfolgen.

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

Der Spannstahl ist vor dem Einbau entsprechend den in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Spannstahls festgelegten Bestimmungen zu behandeln.

Das Stahlzugglied ist am erdseitigen Ende durch das Druckrohr und im übrigen Bereich durch das PE-Hüllrohr zu überdecken. Bereits im Werk ist der verbleibende Hohlraum innerhalb der Verrohrung mit der dauerplastischen Korrosionsschutzmasse Palesit-209 und innerhalb der Stahlabschlußkappe mit Vaseline Cox-GX, s. Anlage 2, zu verfüllen.

Für den Transport und die Lagerung ist das luftseitige Ende des PE-Hüllrohrs mit einer Kappe zu verschließen.

### **2.2.2 Lagerung**

Die PE-Hüllrohre der fertig montierten Anker dürfen nicht auf scharfkantigen Auflagepunkten aufliegen. 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 darüberliegenden Anker im Bereich der Kunststoffrohre nur über die Hölzer oder die Abstandhalter abgetragen werden. Die fertig montierten Anker sind bodenfrei zu lagern.

### **2.2.3 Transport**

Die Anker dürfen keinesfalls geworfen oder fallengelassen werden. Sie sind so zu transportieren (z.B. von Hand oder auf Schultern oder mit Tragebändern), daß insbesondere keine Beschädigungen der PE-Hüllrohre auftreten können.

### **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 - Übereinstimmungsnachweis - erfüllt sind.

Aus dem Lieferschein muß u.a. hervorgehen, für welche Verpreßanker die Teile (z.B. Ankerplatte 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 Produktprüfung hat der Hersteller der Ankerkomponenten und der vorgefertigten Ankerkonstruktion eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik und der Obersten Bauaufsichtsbehörde des Landes, in dem das Herstellwerk liegt, 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 Zulassung 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 Spannstahl

Es darf nur Spannstahl verwendet werden, für den entsprechend den zugehörigen Zulassungen ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

#### 2.3.2.2 Sechskantzahnmuttern und Gewindemuffen

Für den Ankerkopf dürfen nur Sechskantzahnmuttern und für die Kopplung nur Gewindemuffen verwendet werden, für die entsprechend der zugehörigen Zulassung ein Übereinstimmungsnachweis geführt wurde.

#### 2.3.2.3 Gewindeendmuffe

Die Innengewinde der Gewindeendmuffen müssen dem Toleranzband der Abnahmebedingungen für die Güteüberwachung des Dywidag-Spannverfahrens mit Einzelspanngliedern, Zulassung Nr. Z-13.1-19; entsprechen. Die Abmessungen der Gewinde aller Gewindeendmuffen sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich). Von jeder Charge sind 5 Gewindeendmuffen zu entnehmen und mit einer Härteprüfung oder ähnlichem die Festigkeit und die Abmessungen festzustellen.

#### 2.3.2.4 Lippendichtungen und Dichtscheiben

Von jedem Lieferlos der Lippendichtungen sind an 1 %, mindestens jedoch an 5 Stück, die Durchmesser auf Funktionsübernahme (z.B. mit Hilfe einer Lehre) im Werk zu überprüfen. An mindestens 5 % der Ankerstützen ist im Werk zu prüfen, ob die Lippendichtung unverschieblich im Ankerstützen sitzt und dicht an das vorgesehene Hüllrohr anschließt.

Von jedem Lieferlos der Dichtscheiben sind an 1 %, mindestens jedoch an 5 Stück, die Abmessungen im Werk zu überprüfen.



#### 2.3.2.5 Ankerplatten und Halbkugeln mit Konus und Gewinding

Werden Ankerplatten und Halbkugeln mit Konus und Gewinding nach den Anlage 4 bis 7 verwendet, ist die Einhaltung der Materialeigenschaften und Abmessungen durch ein Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10 204 nachzuweisen. Darüber hinaus ist jede Ankerplatte und jede Halbkugel mit Konus und Gewinding mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

#### 2.3.2.6 Druckrohre

Für jede Lieferung ist die Einhaltung der Materialeigenschaften und Abmessungen einschließlich der Prüfung und Bekanntgabe der Schmelzanalyse durch Abnahmerüfzeugnis "3.1B" nach DIN EN 10 204 nachzuweisen.

#### 2.3.2.7 Kunststoffrohre

Die Zusammensetzung der Formmasse ist mit einer Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10 204 zu bestätigen. Die Wanddicken und Durchmesser der Kunststoffrohre sind zu messen.

#### 2.3.2.8 Schrumpfschläuche

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

#### 2.3.2.9 Korrosionsschutzbeschichtung

Die Einhaltung der Schichtdicke der Korrosionsschutzbeschichtung von Ankerplatte, Halbkugel mit Konus und Gewinding und gegebenenfalls von Ankerstützen und Stahl-schutzkappe ist an 5 % der jeweiligen Fertigungsanzahl im Werk zu überprüfen.

#### 2.3.2.10 Zusammenbau und Korrosionsschutz

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 Stichproben zu entnehmen und die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Berechnung von Bauwerken unter Verwendung der Verpreßanker gilt DIN 4125, Ausgabe 11.90, - 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  $\Delta F_w$  darf außerdem aufgrund der Dauerschwingfestigkeit der Zuggliedverankerung am Ankerkopf folgende Werte nicht überschreiten:

Spannstahl- $\varnothing$  32 mm; St 835/1030:  $\Delta F_w = 63$  kN

Spannstahl- $\varnothing$  32 mm; St 1080/1230:  $\Delta F_w = 63$  kN

Spannstahl- $\varnothing$  36 mm; St 835/1030:  $\Delta F_w = 79$  kN

Spannstahl- $\varnothing$  36 mm; St 1080/1230:  $\Delta F_w = 79$  kN

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

### 3.3 Erdseitige Verankerung

Die Druckrohrlänge  $l_D$  und die planmäßige Verpreßkörperlänge  $l_{Dv}$  sind nach den Anlagen 10 bis 12 unter Berücksichtigung der zu wählenden Zementfestigkeitsklasse zu ermitteln. Für größere als die dort genannten Bohrlochdurchmesser siehe Abschnitt 2.1.4 und Fußnote 1 auf Seite 5.

Die Mindestdruckrohrlänge beträgt 1,50 m. Das Verhältnis zwischen der Verpreßkörperlänge  $l_{Dv}$  und der Druckrohrlänge  $l_D$  darf den Wert 2,5 nicht überschreiten ( $l_{Dv} / l_D < 2,5$ ).

Im Einzelfall ist der Wert der Mantelreibung  $\tau_M$  unter der Prüfkraft  $F_p$  abhängig von

- den Baugrundverhältnissen
- dem Bohr- und Verpreßverfahren
- dem Durchmesser und der Länge des Verpreßkörpers (vgl. Grundbautaschenbuch, 5. Auflage, 1996, Teil 2, Seite 137 ff.)

Der angesetzte Wert wird bei der Eignungsprüfung überprüft.

### 3.4 Felsanker

Die Gesamtsicherheit des verankerten Gebirgskörpers ist Gegenstand der felsmechanischen Standsicherheitsnachweise; die für die Standsicherheit erforderlichen Ankerkräfte sind vom Sachverständigen<sup>2</sup> festzulegen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Der Zusammenbau und der Einbau der Verpreßanker darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung des Antragstellers erfolgen. Es ist gemäß den Arbeitsanweisungen der Firma Stump Spezialtiefbau GmbH zu arbeiten, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt wurden.

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

### 4.2 Herstellen der Bohrlöcher

Der Mindestbohrlochdurchmesser ist nach Anlage 10 zu wählen.

#### 4.2.1 Bohrlöcher im Boden

Die Bohrlöcher sind i.a. 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, eine gerade Bohrung zu gewährleisten und daß das Bohrloch einwandfrei gesäubert werden kann.

<sup>2</sup> Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der Gebrauchslasten sind Sachverständige hinzuzuziehen, die in Felsmechanik und Ingenieurgeologie erfahren sind. Die Sachverständigen müssen nicht den Prüfstellen angehören, die in der Liste der Anlage 1 aufgeführt sind.

#### 4.2.2 Bohrlöcher im Fels

Das Bohrverfahren ist auf die spezifischen Felseigenschaften abzustimmen.

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

– keine Kluftverschiebungen erwartet werden, wenn die Krafteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 4.4.3) bzw.

– zu erwartende Kluftverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen glattem Hüllrohr und Bohrl Lochdurchmesser, wenn die Krafteintragungslänge begrenzt wurde.

Ein Prüfen der Durchgängigkeit der Bohrlöcher mit Hilfe einer Schablone wird empfohlen.

#### 4.3 Einbau in das Bohrloch

Die Anker dürfen 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, erforderlichenfalls nach Aufsetzen der Verpreßkappe und unter schrittweisem Ziehen der Bohrröhre, mindestens über die planmäßige Verpreßkörperlänge  $l_{Dv}$  zu verpressen.

#### 4.4 Herstellen des Verpreßankers

##### 4.4.1 Zusammensetzung des Verpreßmörtels

Der Verpreßkörper ist aus Zementmörtel entsprechend DIN 4125, Abschnitt 7.3.1, herzustellen.

##### 4.4.2 Herstellen des Verpreßkörpers

###### 4.4.2.1 Allgemeines und Herstellung des Verpreßkörpers im Boden

Das Herstellen des Verpreßkörpers muß entsprechend DIN 4125, Abschnitt 7.3.3 erfolgen.

Wenn das Verfüllen des Bohrlochs nach dem Einführen der Ankerkonstruktion in das Bohrloch erfolgt, so wird dazu die außen am Anker befestigte Verfülleitung benutzt. Die Zementmörtelverfüllung muß immer vom tiefstgelegenen, die Entlüftung am höchstgelegenen Punkt des Verpreßkörpers erfolgen. Der Verfüllvorgang 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.

Auch bei verrohrter Bohrung kann eine Verfüllung unter hydrostatischem Druck ausgeführt werden, wobei die Röhre langsam zu ziehen sind.

In nichtbindigen Böden ist darauf zu achten, daß mit dem Verpressen unter Druck bereits begonnen wird, bevor das Druckrohr nicht weiter als 70 cm aus dem teilweise gezogenen Bohrröhr herausragt.

###### 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 Mörtel spiegels, Wasserabpreßversuch) im erforderlichen Umfang zu überprüfen.

Mörtelrezeptur, Verpreßdruck und Verpreßvorgang sind im Einzelfall nach den Ergebnissen der Felssondierungen und Wasserabpreßversuche sowie den Erkenntnissen nach dem Bohren der Bohrlöcher vom ausführenden Ingenieur im Einvernehmen mit dem Sachverständigen (vgl. Fußnote 2, Seite 9) 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 DIN 4125 zu benutzen.



#### 4.4.3 Begrenzung der Krafteintragungslänge

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

- a) durch Ausspülen überschüssigen Verpreßmörtels (z.B. mit Wasser oder Bentonitsuspension) mit Hilfe eines auf dem Hüllrohr festmontierten Spülschlauches. Der Spülschlauch ist so anzuordnen, daß die ersten seitlichen Austrittsöffnungen 50 cm oberhalb der planmäßigen Verpreßkörperlänge  $l_{dv}$  liegen. Die Überprüfung dieses Wertes ist im Protokoll 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 der planmäßigen Verpreßkörperlänge  $l_{dv}$  einzuführen. Der Spüldruck muß ca. 4 bar betragen.
- c) durch Absperrern der Krafteintragungslänge mit einem Packer. Die Eignung des Packers ist im Rahmen der Eignungsprüfung nachzuweisen.

Die Verfahren a) und b) sind bei nach unten geneigten Verpreßankern im Boden anzuwenden, sie können auch bei nach unten geneigten Verpreßankern im Fels verwendet werden. Das Verfahren c) ist bei nach oben geneigten Verpreßankern anzuwenden, es kann auch bei nach unten geneigten Anker verwendet werden. Auf die Begrenzung der Krafteintragungslänge darf verzichtet werden, wenn die Verhältnisse DIN 4125, Abschnitt 7.5 entsprechen.

#### 4.4.4 Nachverpressungen

Nachverpressungen mit Zementsuspension dürfen entsprechend DIN 4125, Abschn. 7.4 durchgeführt werden.

Anschließend ist die freie Ankerlänge z.B. mit Wasser oder Bentonitsuspension freizuspülen.

#### 4.5 Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle

Die einzelnen Schritte der Montage des Ankerkopfes und der Kopplung auf der Baustelle einschließlich der Korrosionsschutzmaßnahmen müssen entsprechend der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Beschreibung erfolgen.

Der Ankerkopf und die Schutzhülle der Kopplung sind dabei vollständig mit Vaseline Cox-GX zu verfüllen.

Müssen die Anker nachgespannt werden, ist darauf zu achten, daß der Korrosionsschutz nach dem Spannen wieder einwandfrei ausgeführt wird, z.B. durch Nachverfüllen von Vaseline Cox-GX.

#### 4.6 Spannvorgang

Nach ausreichender Erhärtung des Verpreßkörpers können die Anker gespannt werden. Dazu wird eine Hohlkolbenpresse auf den Spannstaüberstand geschoben. Diese Spannpresse stützt sich über einen Spannstuhl auf die Ankerplatte ab.

Nach dem Vorspannen darf der Spannstaüberstand so abgeschnitten werden, daß im Fall des nicht nachspannbaren Ankers die Länge N und im Fall des nachspannbaren Ankers die Länge M erhalten bleibt (siehe Anlage 3).

Nach dem Vorspannen werden der Spannstaüberstand und die Sechskantzahnmutter entsprechend der beim DIBt hinterlegten Beschreibung korrosionsschutzgeschützt und mit der Schutzkappe abgedeckt.

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

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

Die Eignungsprüfungen sind durch eine in der Liste der Anlage 1 aufgeführte Überwachungsstelle zu überwachen.

Im Rahmen der Überwachungstätigkeit bei den Eignungs- und Abnahmeprüfungen muß die eingeschaltete bodenmechanische Überwachungsstelle auch 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 Nachspannen, Überprüfen und Ablassen der Ankerkraft**

Die Anker dürfen nachgespannt oder abgelassen werden. Sind an dem zu verankernden Bauwerk Verformungen zu erwarten, die sich als Kraftänderung im Anker auswirken können, so empfehlen sich eine fortlaufende geodätische Lagebeobachtung des Bauwerks und Ankerkraftkontrollen. Mit den hieraus gewonnenen Ergebnissen kann die Notwendigkeit des Nachspannens oder Ablassens der Ankerkraft beurteilt werden.

Für das Nachspannen und Ablassen der Ankerkraft wird eine Spannvorrichtung verwendet, die sich über einen Spannstuhl auf die Ankerplatte abstützt. Das Überprüfen der Ankerkraft kann mit derselben Spannvorrichtung wie für das Nachspannen erfolgen. Dabei wird die Ankerkraft gemessen, die im Augenblick des Abhebens der Sechskantzahnmutter von der Ankerplatte auftritt (Abhebetest).

### **5.2 Nachprüfung**

Es gilt DIN 4125, Ausgabe 11.90, Abschnitt 13.

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

Im Auftrag  
Irmischler



Mit der Durchführung der Eignungsprüfung ist eine der  
folgenden bodenmechanischen Überwachungsstellen zu betrauen

Baugrundinstitut Smolczyk & Partner GmbH, Stuttgart

Bundesanstalt für Wasserbau, Abteilung Erd- und Grundbau, Karlsruhe

Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik (Degebo) Berlin

Erdbaulaboratorium Essen

Grundbauingenieure Steinfeld und Partner, Erdbaulaboratorium Hamburg

Forschungs- und Materialprüfungsanstalt Baden-Württemberg - Otto-Graf-Institut -,  
Abteilung 4, Geotechnik, Stuttgart

Institut für Grundbau und Bodenmechanik, TU Hannover

Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik, Universität Karlsruhe

Versuchsanstalt für Bodenmechanik und Grundbau der TH Darmstadt

Grundbau-Institut, TU Berlin

Institut für Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Verkehrswasserbau,  
TH Aachen

Lehrstuhl und Prüfamts für Grundbau, Bodenmechanik und Felsmechanik, TU München

Grundbauinstitut der Landesgewerbeanstalt Bayern, Nürnberg

Institut für Grundbau und Bodenmechanik der TU Braunschweig

Lehrstuhl für Grundbau und Bodenmechanik der Ruhr-Universität Bochum

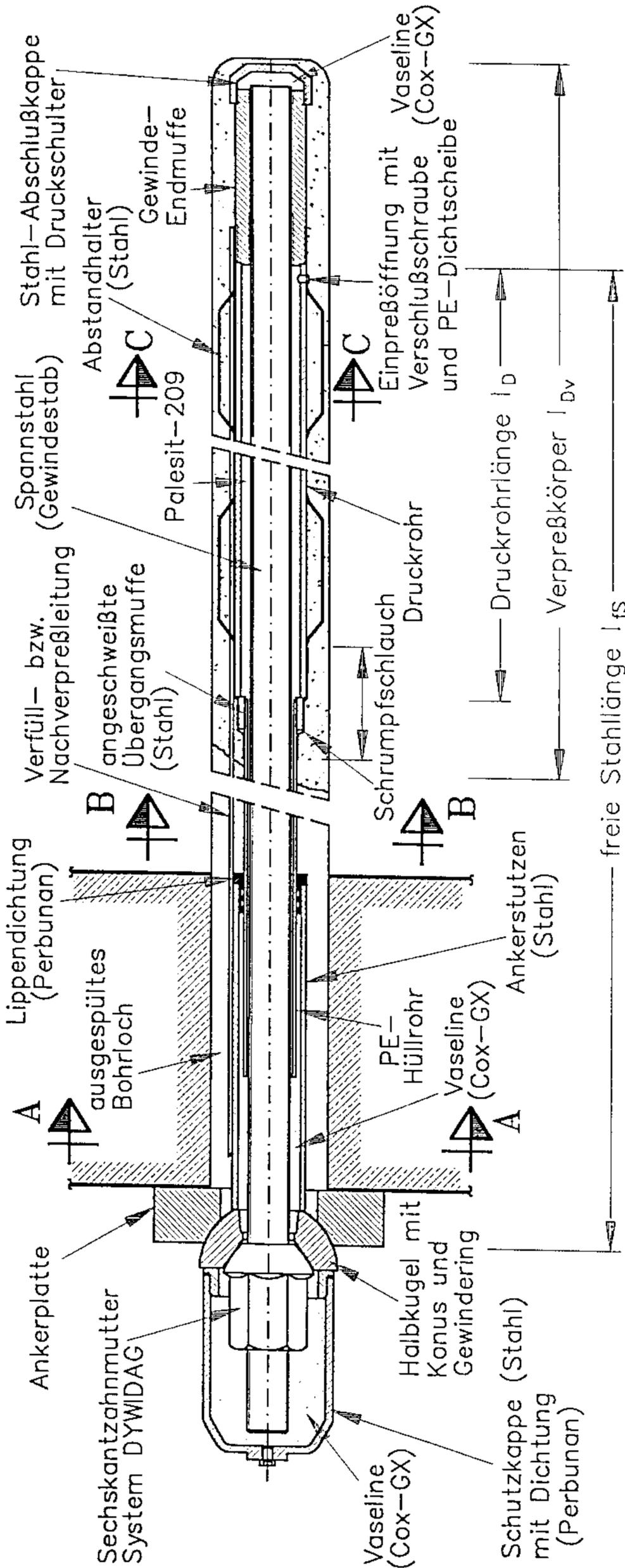
Lehrstuhl für Grundbau und Bodenmechanik/Geotechnik der TU Cottbus

Laboratorium für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau der Gesamthochschule Wuppertal



Varianten der Ankerkopfausbildung und Ankerplattenauflagerung siehe Anlage 3 bis 7

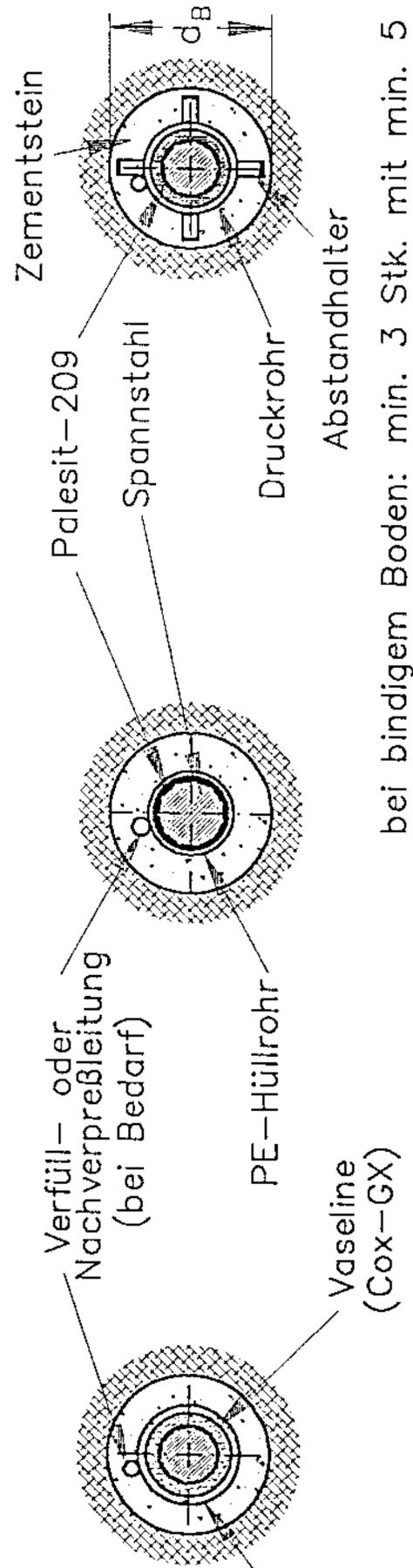
Ankerkopfausbildung der Variante B-2 beispielhaft dargestellt



Schnitt A-A

Schnitt B-B

Schnitt C-C



bei bindigem Boden: min. 3 Stk. mit min. 5 Armen  
 bei Fels und nichtbindigem Boden: min. 2 Stk. mit min. 4 Armen



Stump Spezialtiefbau GmbH  
 Max-Planck-Ring 1  
 40764 Langenfeld

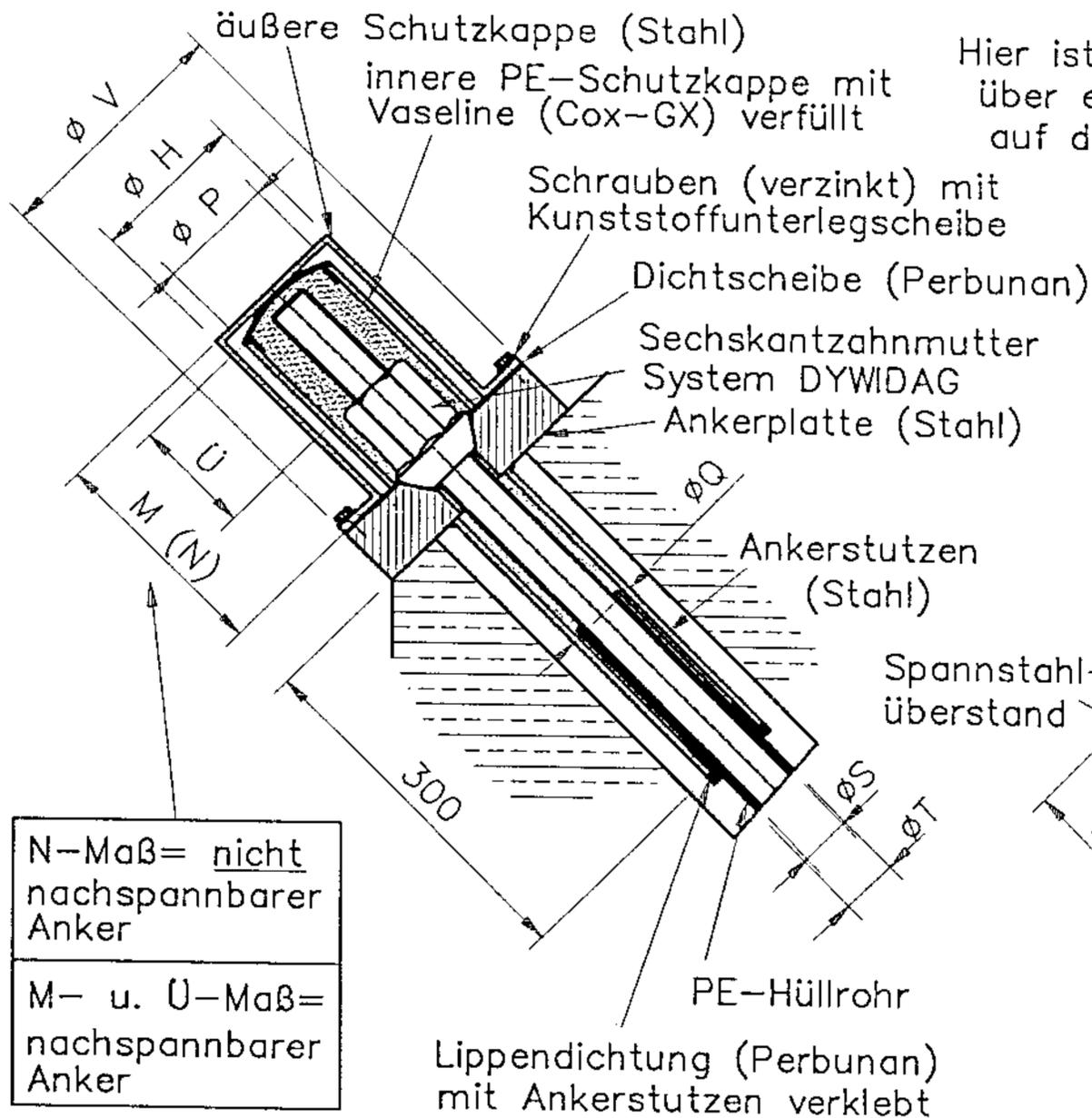
Stump-Duplex-Daueranker  
 Übersicht

Anlage 2  
 zur allgem. bauaufsichtl.  
 Zulassung Nr. Z-20.1-6  
 vom 16.07.1999

# Ankerkopfausbildung mit Korrosionsschutz

(beispielhaft für Auflagerung auf Beton Variante 2 dargestellt)

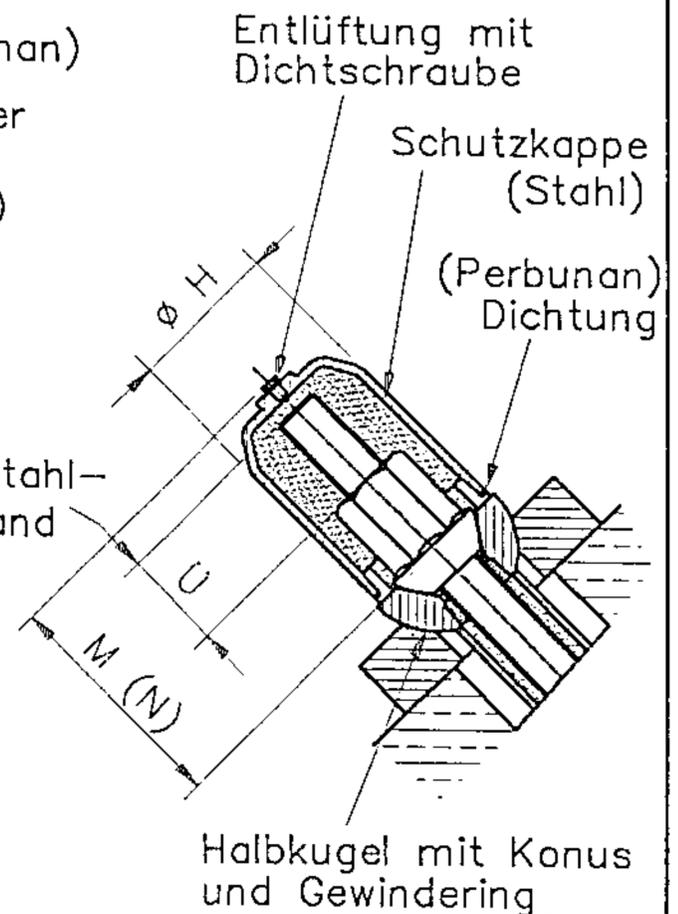
## Variante A:



N-Maß= nicht nachspannbarer Anker  
 M- u. Ü-Maß= nachspannbarer Anker

## Variante B:

Hier ist die Sechskantzahnmutter über eine Halbkugel mit Konus auf die Ankerplatte abgesetzt.



## Korrosionsschutz:

- Variante A: Ankerplatte mit Ankerstützen werkmäßige Beschichtung  
 innere PE-Schutzkappe mit Vaseline (Cox-GX) verfüllt  
 äußere Schutzkappe (Stahl) werkmäßige Beschichtung der Außenflächen.
- Variante B: Ankerplatte, Halbkugel mit Ankerstützen werkmäßige Beschichtung  
 Schutzkappe (Stahl) mit Vaseline (Cox-GX) verfüllt  
 und werkmäßige Beschichtung der Außenflächen.



Spannstahl Nenn- $\phi$	Schutzkappe Variante				Länge		Stahl min. $\ddot{U}$	PE-Hüllrohr		Ankerstützen	
	A $\phi V$	A $\phi H$	B $\phi P$	B $\phi H$	M	N		$\phi T$	$\phi S$	$\phi Q$	s
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
32,0	170	133	110	133	225	125	100	48,3	39,7	63,5	3,2
36,0	170	133	110	133	240	135	105	54,3	45,7	76,1	3,2

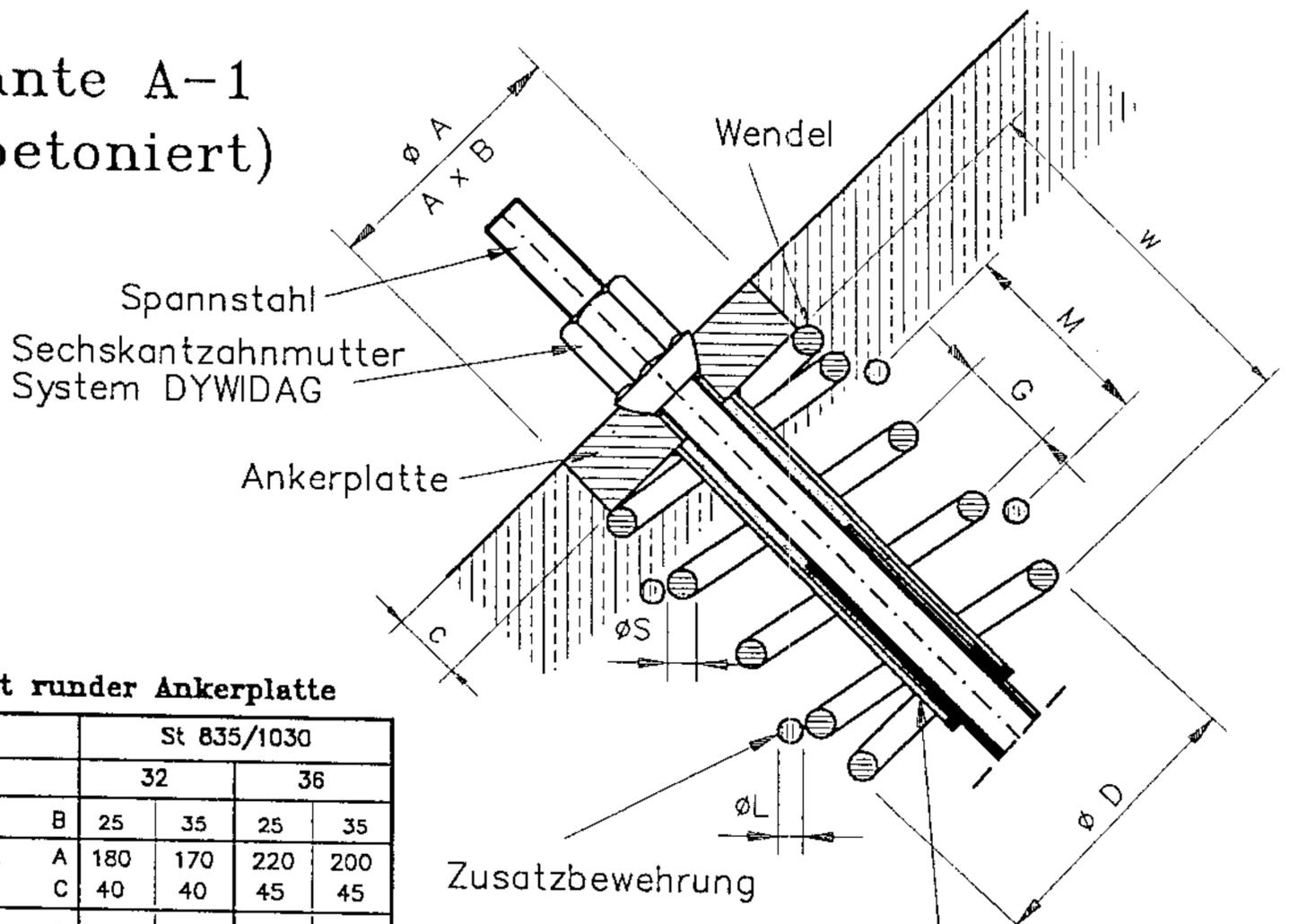
Stump Spezialtiefbau GmbH  
 Max-Planck-Ring 1  
 40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
 Ankerkopfausbildung  
 mit Korrosionsschutz

Anlage 3  
 zur allgem. bauaufsichtl.  
 Zulassung Nr. Z-20.1-6  
 vom 16.07.1999

# Ankerplatten-Auflagerung für Spannstahl St 835/1030

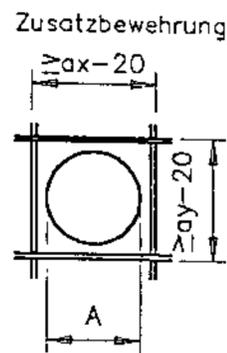
## Variante A-1 (einbetoniert)



### Spannanker mit runder Ankerplatte

Spannstahl		St 835/1030			
Spannstahl Nenn-?		32		36	
Betonfestigkeit min.	B	25	35	25	35
Ankerplatte Durchm.	A	180	170	220	200
Dicke	C	40	40	45	45
Wendel min. Außen $\phi$	D	180	160	200	200
Draht $\phi$	S	12	10	14	14
max. Ganghöhe	G	40	40	50	50
min. Länge	W	180	180	230	230
Anz. Windungen	H	5	5	5	5
min. Achsabstand $a_x/a_y$		230	200	260	230
min. Randabstand $r_x/r_y$		135	120	150	135
Zus.bew.BSt 420S od.500S					
Anzahl	K	6	3	4	4
Stab $\phi$	L	8	10	8	10
Abstand	M	40	70	70	50

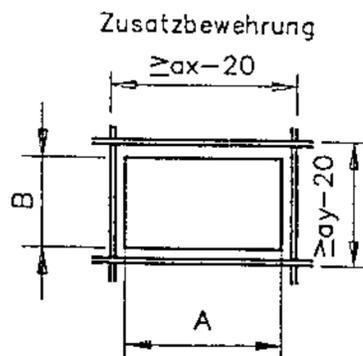
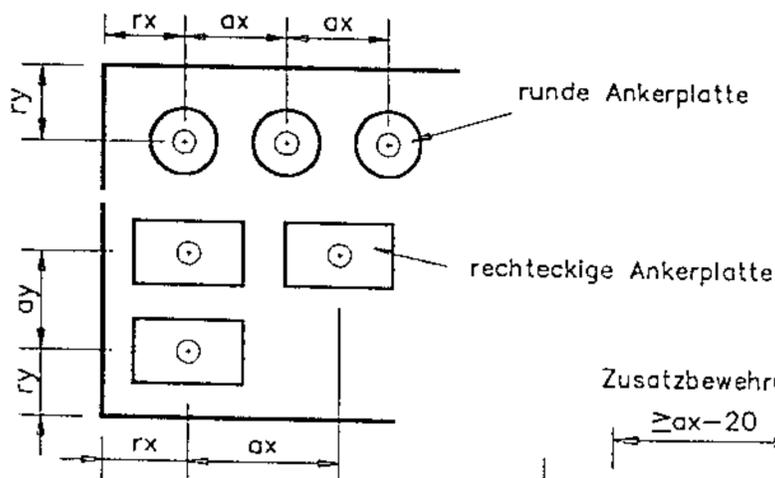
Zusatzbewehrung



Ankerstützen



### Achs- und Randabstände

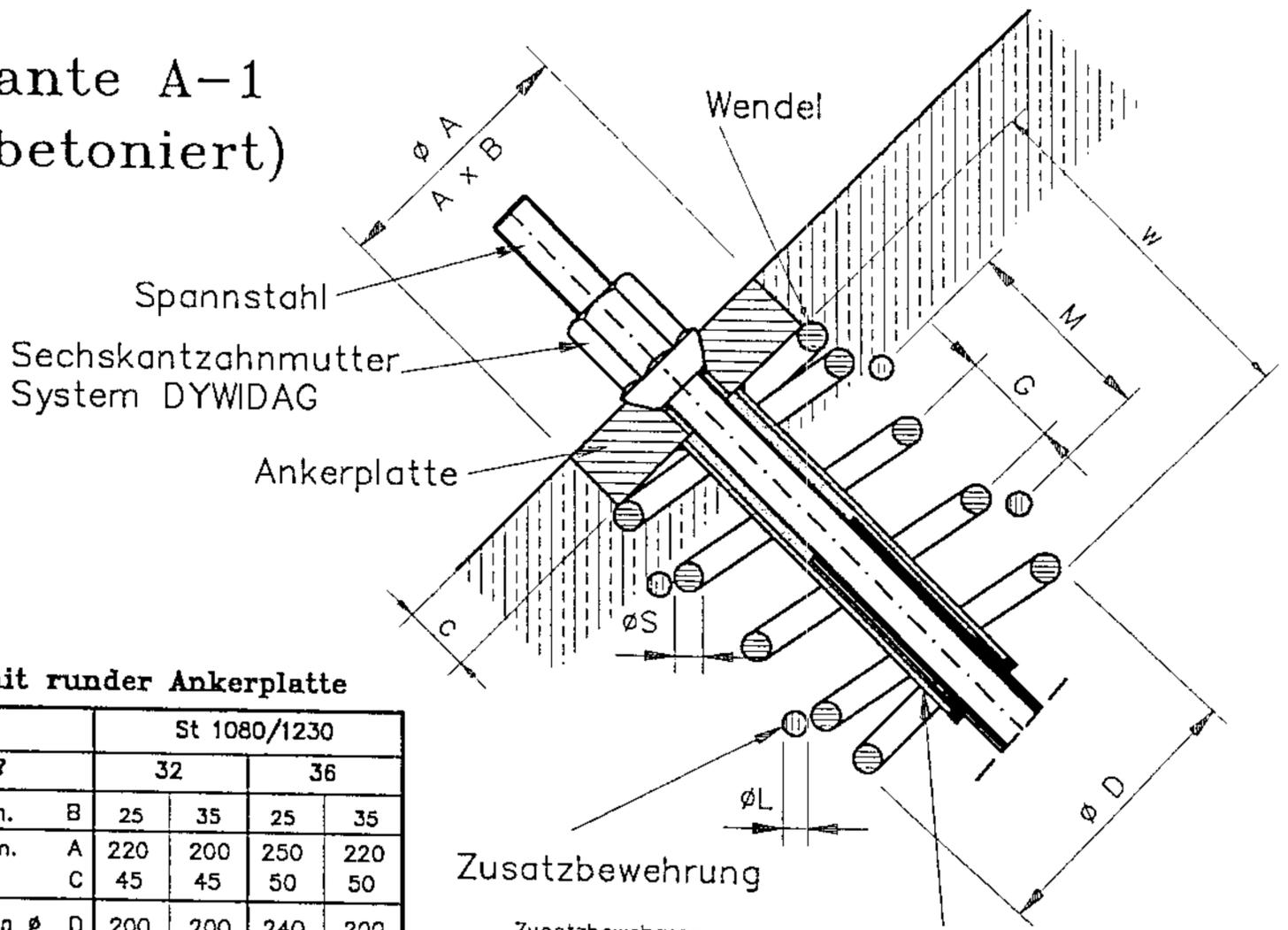


### Spannanker mit rechteckiger Ankerplatte

Spannstahl		St 835/1030			
Spannstahl Nenn-?		32		36	
Betonfestigkeit min.	B	25	35	25	35
Ankerplatte Länge	A	220	200	240	220
Breite	B	170	150	200	160
Dicke	C	40	40	45	45
Wendel min. Außen $\phi$	D	160	160	200	160
Draht $\phi$	S	10	10	14	10
max. Ganghöhe	G	40	40	50	40
min. Länge	W	180	180	230	180
Anz. Windungen	H	5	5	5	5
min. Achsabstand $a_x$		250	220	280	250
$a_y$		220	180	240	200
min. Randabstand $r_x$		145	130	160	145
$r_y$		130	110	140	120
Zus.bew.BSt 420S od.500S					
Anzahl	K	3	3	4	3
Stab $\phi$	L	10	10	8	12
Abstand	M	70	70	70	70

# Ankerplatten-Auflagerung für Spannstahl St 1080/1230

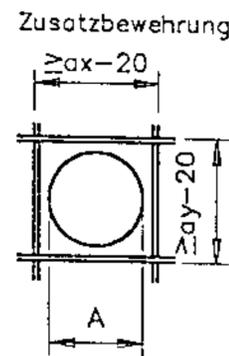
## Variante A-1 (einbetoniert)



### Spannanker mit runder Ankerplatte

Spannstahl	St 1080/1230					
	Spannstahl Nenn-?		32	36		
Betonfestigkeit min.	B	25	35	25	35	
Ankerplatte	Durchm.	A	220	200	250	220
	Dicke	C	45	45	50	50
Wendel	min. Außen $\phi$	D	200	200	240	200
	Draht $\phi$	S	14	14	14	14
	max. Ganghöhe	G	50	50	50	50
	min. Länge	W	230	230	230	230
Anz. Windungen	H	5	5	5	5	
min. Achsabstand	$a_x/a_y$	250	220	280	250	
min. Randabstand	$r_x/r_y$	145	130	160	145	
Zus.bew.BSt 420S od.500S	Anzahl	K	4	3	4	4
	Stab $\phi$	L	8	10	10	12
	Abstand	M	70	70	70	80

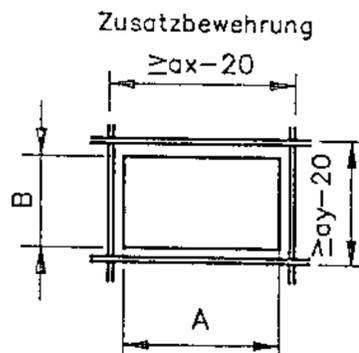
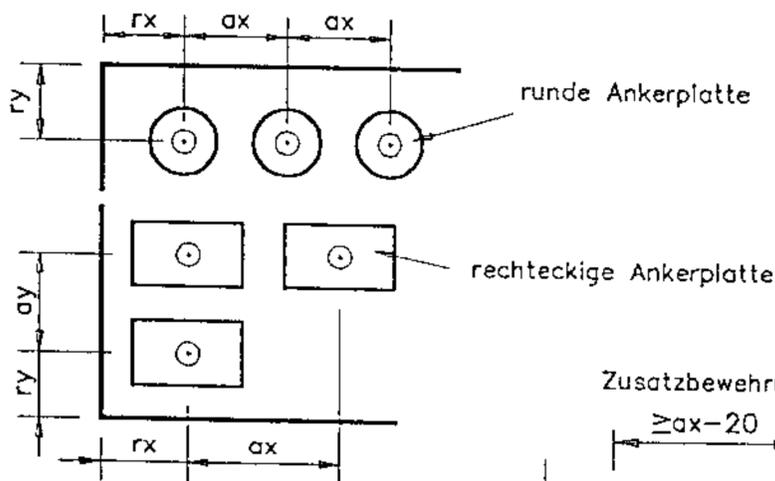
Zusatzbewehrung



Ankerstützen



### Achs- und Randabstände



### Spannanker mit rechteckiger Ankerplatte

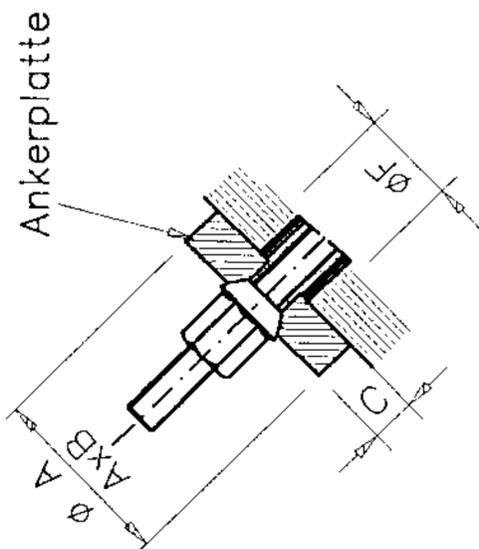
Spannstahl	St 1080/1230					
	Spannstahl Nenn-?		32	36		
Betonfestigkeit min.	B	25	35	25	35	
Ankerplatte	Länge	A	240	220	270	240
	Breite	B	180	160	220	180
	Dicke	C	45	45	50	50
Wendel	min. Außen $\phi$	D	200	200	200	200
	Draht $\phi$	S	14	14	14	14
	max. Ganghöhe	G	50	50	50	50
	min. Länge	W	230	230	230	230
Anz. Windungen	H	5	5	5	5	
min. Achsabstand	$a_x$	280	260	320	270	
	$a_y$	220	200	250	220	
min. Randabstand	$r_x$	160	150	180	155	
	$r_y$	130	120	145	130	
Zus.bew.BSt 420S od.500S	Anzahl	K	4	3	4	4
	Stab $\phi$	L	8	10	8	8
	Abstand	M	70	70	80	80

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
Ankerplatten-Auflagerung  
für Spannstahl St 1080/1230

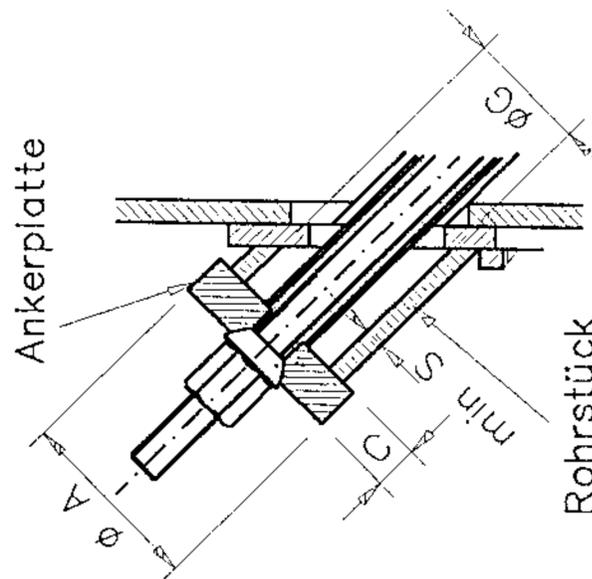
Anlage 5  
zur allgem. bauaufsichtl.  
Zulassung Nr. Z-20.1-6  
vom 16.07.1999

# Ankerplatten-Auflagerung Variante A



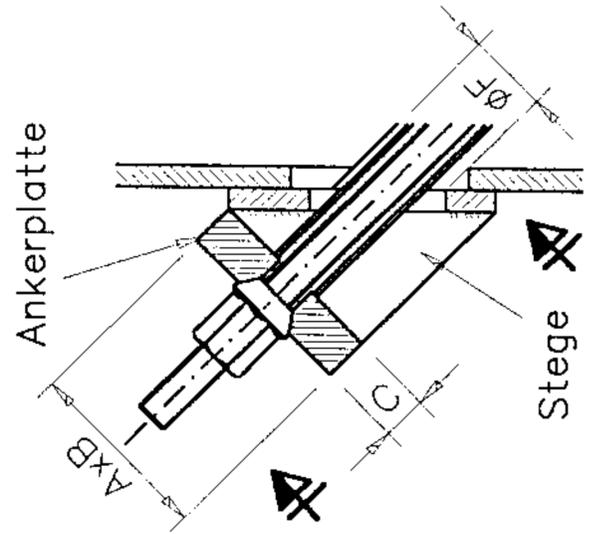
**Variante A-2:**

1) aufgesetzt auf Beton



**Variante A-3:**

mit Rohrstück



**Variante A-4:**

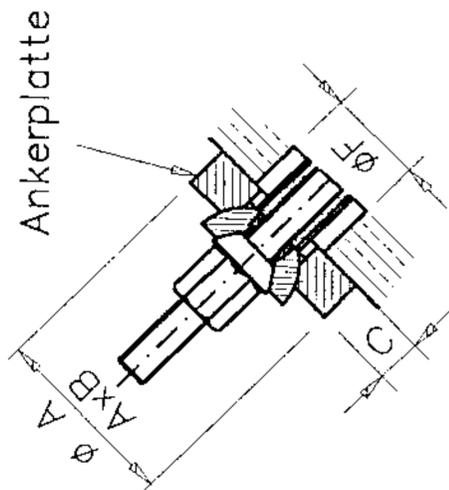
mit Stegen



Spannstahl-Güte βs/βz N/mm <sup>2</sup>	Stab-Nenn-φ mm	max. Durchlaß φ F mm	Betonfestigkeitsklasse																		
			min. B25						min. B35												
			Variante 2			Variante 2			Variante 3			Variante 4									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
St 835/1030	32	165	290	50	300	230	50	280	50	280	210	50	170	50	110	11	170	170	50	110	17
St 1080/1230	36	165	300	55	320	250	55	280	55	280	220	55	170	55	110	12	170	170	55	110	19
	32	165	300	55	330	260	55	280	55	300	230	55	170	55	110	13	170	170	55	110	20
	36	165	330	60	370	250	60	330	60	360	240	60	170	60	110	15	170	170	60	110	22

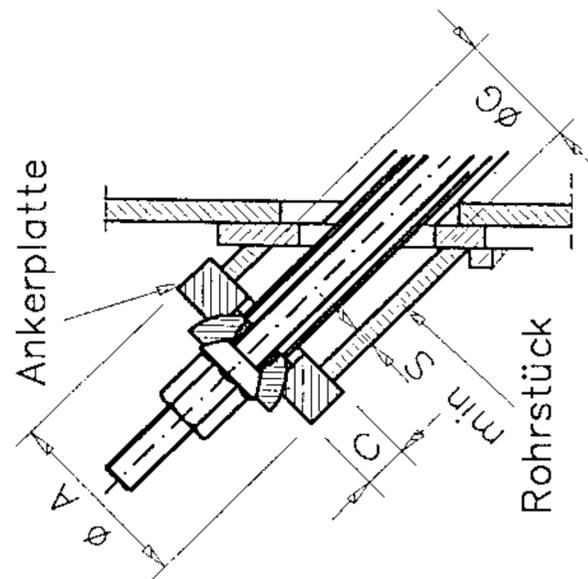
Die Tragfähigkeit und der Korrosionsschutz der Stahlübergangskonstruktion sind nicht Gegenstand der Zulassung (siehe Besondere Bestimmungen, 2.1.2.2). Die angegebenen Abmessungen S, D und G waren die Grundlage für die Bemessung der Ankerplatten mit den hier angegebenen Abmessungen.

# Ankerplatten-Auflagerung Variante B

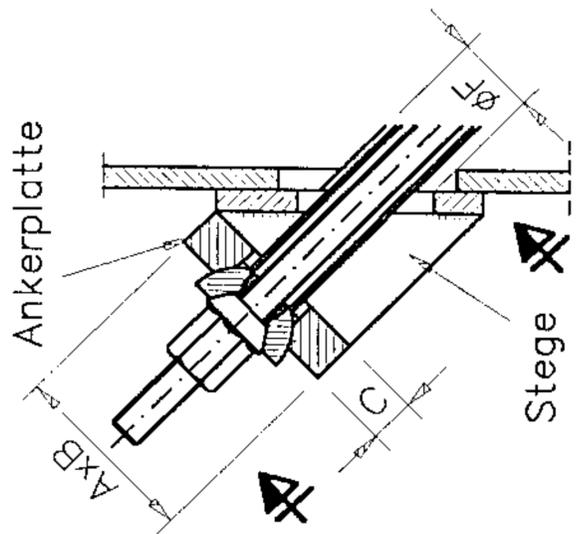


**Variante B-2:**  
1) aufgesetzt auf Beton

Variante B-1 (einbetoniert) ist mit den gleichen Abmessungen und Materialgüten wie Variante B-2 auszuführen



**Variante B-3:**  
mit Rohrstück



**Variante B-4:**  
mit Stegen

Spannstahl-Güte Bs/βz	Stab-Nenn-Ø	max. Durchlaß Ø F	Betonfestigkeitsklasse												
			min. B25						min. B35						
			Variante 2			Variante 2			Variante 3			Variante 4			
			Ankerplatte			Ankerplatte			Ankerplatte/Rohrstück			Ankerplatte			
			rund	rechteckig	rund	rechteckig	rund	rechteckig	rund	rechteckig	min	rechteckig	min	rechteckig	min
			Ø A	B	C	Ø A	B	C	Ø A	B	S	A	B	C	G
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
St 835/1030	32	165	290	300	50	280	280	280	45	50	11	170	170	170	17
	36	165	300	320	50	280	280	280	50	50	12	170	170	170	19
St 1080/1230	32	165	300	330	45	280	280	280	50	50	13	170	170	170	20
	36	165	330	370	60	330	330	330	60	60	15	170	170	170	22



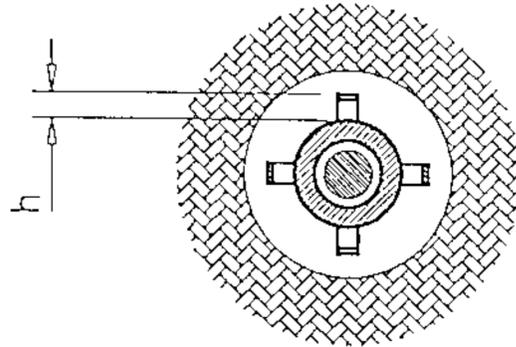
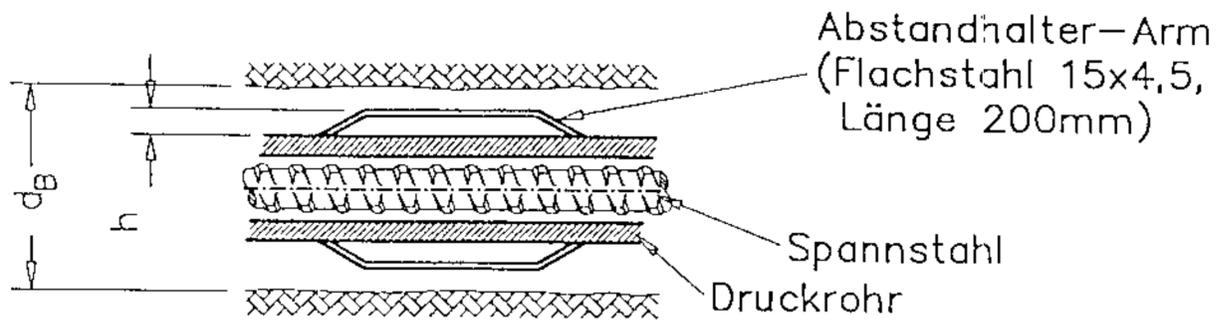
Die Tragfähigkeit und der Korrosionsschutz der Stahlübergangskonstruktion sind nicht Gegenstand der Zulassung (siehe Besondere Bestimmungen, 2.1.2.2)  
Die angegebenen Abmessungen S, D und G waren die Grundlage für die Bemessung der Ankerplatten mit den hier angegebenen Abmessungen.

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

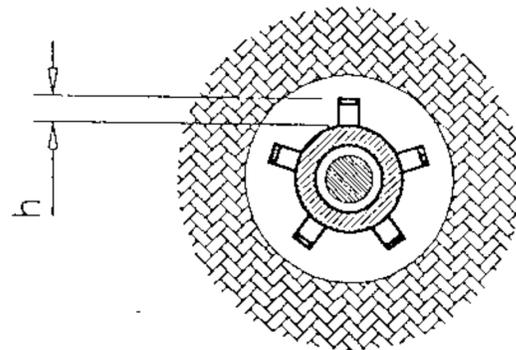
Stump-Duplex-Daueranker  
Ankerplatten-Auflagerung  
Variante B

Anlage 7  
zur allgem. bauaufsichtl.  
Zulassung Nr. Z-20.1-6  
vom 16.07.1999

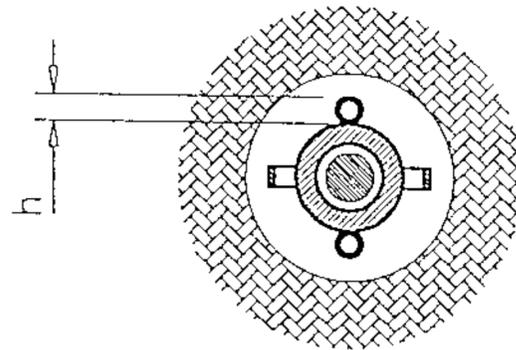
# Abstandhalter



im Fels und  
nichtbindigem Boden:  
min. 2 Stück pro Druckrohr  
min. 4 Arme



im bindigem Boden:  
min. 3 Stück pro Druckrohr  
min. 5 Arme



Beispiel für Ersatz  
einzelner Abstandhalter-  
Arme durch Nachverpreßrohr

h = 13 mm	für Bohrdurchmesser	$d_B = 108$ bis 150 mm
h = 20 mm	für Bohrdurchmesser	$d_B = 151$ bis 164 mm
h = 25 mm	für Bohrdurchmesser	$d_B = 165$ bis 170 mm

## Anmerkung:

Bei nichtbindigem Boden können Abstandhalter entfallen, wenn die Wanddicke des verwendeten Bohr- oder Anfängerrohres bzw. die Materialdicke an den Nippeldurchgängen  $\geq 10$  mm ist (zugeh. min. Bohrdurchmesser  $d_B$  siehe Anlage 10, 1. Schritt)



G9707107/02.12.1998/16.5.99/13.7.99

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
Abstandhalter

Anlage 8  
zur allgem. bauaufsichtl.  
Zulassung Nr. Z-20.1-6  
vom 16.07.1999

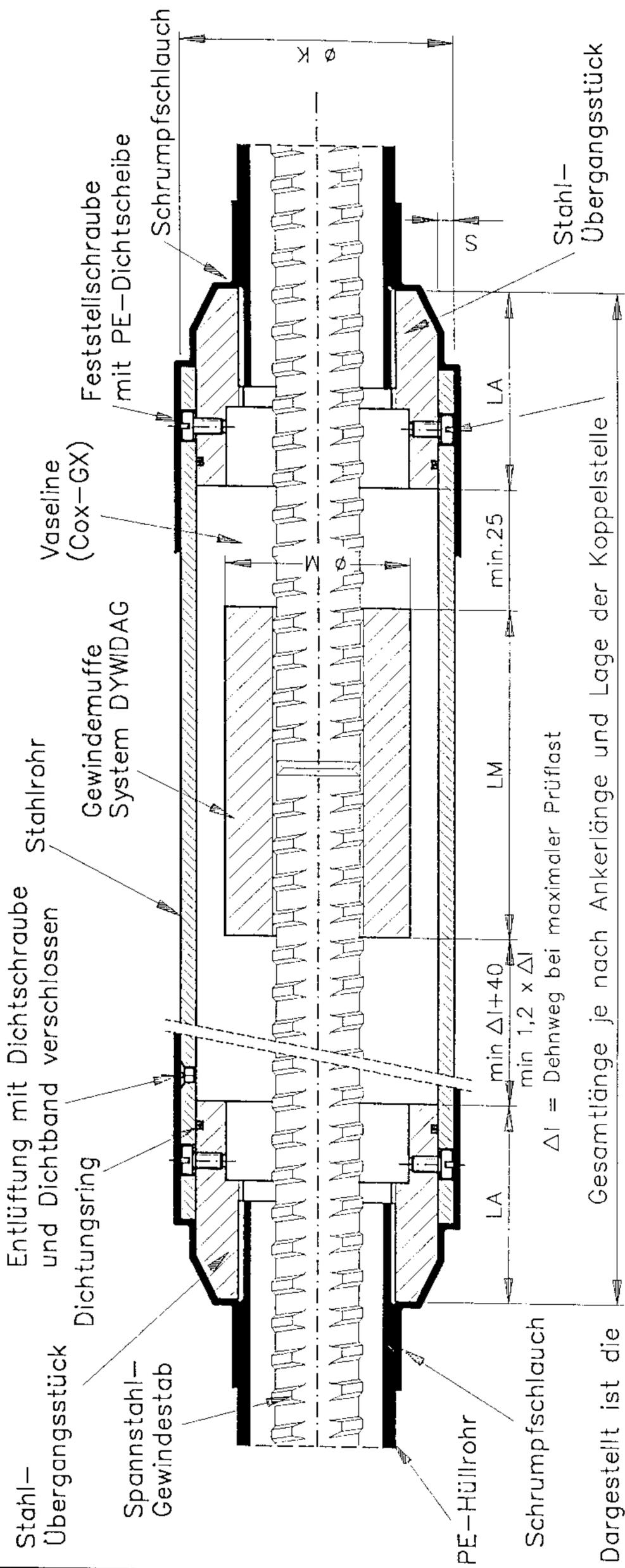
G9707106 / 29.03.1999

Stump Spezialtiefbau GmbH  
 Max-Planck-Ring 1  
 40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
 Anker-Kopplung

Anlage 9  
 zur allgem. bauaufsichtl.  
 Zulassung Nr. Z-20.1-6  
 vom 16.07.1999

luftseitiges Ende (Gewindemuffe und Schutzhülle) erdseitiges Ende



Stahl-Übergangsstück  
 Feststellschraube und Einfüllöffnung  
 Gesamtlänge je nach Ankerlänge und Lage der Koppelstelle  
 $\Delta l = \text{Dehnweg bei maximaler Prüflast}$   
 min  $\Delta l + 40$   
 min  $1,2 \times \Delta l$   
 min. 25  
 $\phi$  K

Spannstahl	St 835 / 1030	St 1080 / 1230	System DYWIDAG Gewindemuffe			Stahlrohr		
Spannstahl Nenn- $\phi$	Gewindemuffe $\phi$ M	Gewindemuffe LM	$\phi$ M	LM	$\phi$ K	LA	S	
1	2	3	4	5	6	7	8	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
32,0	62	180	65	200	80	50	6	
36,0	67	220	72	210	90	50	6	



## Ermittlung der Verpreßkörper- und der Druckrohrlänge

**1. Schritt: Wahl des min. Bohrloch-Durchmessers  $d_B$ :**  
unter Beachtung der Einbaubedingung des Ankers:

1.1 Einführung des Ankers in die verrohrte Bohrung; Druckrohr **ohne** Abstandhalter

bei nicht-bindigem Boden:	Zugglied St 835/1030 Ø 32	St 1080/1230 Ø 32	St 835/1030 Ø 36	St 1080/1230 Ø 36
	mit Druckrohr 76,1x10,0	mit Druckrohr 76,1x14,2		mit Druckrohr 82,5x16,9
Zementfestigkeitsklasse				
ZE 32.5	-	$d_B \geq 155$ mm		$d_B \geq 164$ mm
ZE 42.5	$d_B \geq 136$ mm	$d_B \geq 117$ mm		$d_B \geq 136$ mm
ZE 52.5	$d_B \geq 117$ mm	$d_B \geq 117$ mm		$d_B \geq 117$ mm

1.2 Einführung des Ankers in die verrohrte Bohrung; Druckrohr **mit** Abstandhaltern bei nicht-bindigem und bindigem Boden sowie Fels:

ZE 32.5	-	$d_B \geq 155$ mm	$d_B \geq 164$ mm
ZE 42.5	$d_B \geq 136$ mm	$d_B \geq 136$ mm	$d_B \geq 155$ mm
ZE 52.5	$d_B \geq 136$ mm	$d_B \geq 136$ mm	$d_B \geq 155$ mm

1.3 Einführung des Ankers in die unverrohrte Bohrung; Druckrohr **mit** Abstandhaltern bei bindigem Boden:

ZE 32.5	-	$d_B \geq 151$ mm	$d_B \geq 164$ mm
ZE 42.5	$d_B \geq 131$ mm	$d_B \geq 112$ mm,	$d_B \geq 129$ mm
ZE 52.5	$d_B \geq 108$ mm	$d_B \geq 108$ mm	$d_B \geq 114$ mm

1.4 Einführung des Ankers in die unverrohrte Bohrung; Druckrohr **mit** Abstandhaltern bei Fels:

für alle Zementfestigkeitsklassen	$d_B \geq 108$ mm	$d_B \geq 114$ mm
-----------------------------------	-------------------	-------------------

**2. Schritt: (für 1.2 bis 1.4) Wahl der Abstandhalterhöhe  $h$  aus Anlage 8**

**3. Schritt: rechnerische Ermittlung der Verpreßkörperlänge  $l_{DV}$ :**

$$l_{DV} [m] = \frac{1,5 \cdot F_w [kN]}{\tau_M [N/mm^2] \cdot d_B [mm] \cdot \pi}$$

$F_w$  = Gebrauchskraft des Ankers  
 $\tau_M$  = Mantelreibung unter der Prüfkraft  $1,5 \cdot F_w$  an der Verpreßkörper-Oberfläche

**4. Schritt: Bestimmung der Differenz  $l_{DV} - l_D$  aus den Diagrammen der Anl. 11 od. 12**

**5. Schritt: rechnerische Ermittlung der Druckrohrlänge  $l_D$ :**

$$l_D = l_{DV} - (l_{DV} - l_D) \geq 1,50 \text{ m}$$

$$\geq 0,4 l_{DV}$$

**BEISPIEL:**  $F_w = 496$  kN (Zugglied Ø 32; St 1080/1230)

$\tau_M = 0,4$  N/mm<sup>2</sup>; nicht-bindiger Boden;

Einbau des Ankers in die verrohrte Bohrung, Druckrohr ohne Abstandhalter

1. Schritt:  $d_B = 140$  mm > 117 mm für ZE 42.5
2. Schritt:  $l_{DV} = 4,2$  m
3. Schritt:  $l_{DV} - l_D = 2,5$  m für ZE 42.5 (Prüfung nach 7 Tagen)
4. Schritt: min. Druckrohrlänge:  $l_D = 4,2 - 2,5 = 1,7$  m > 1,50 m  
>  $0,4 l_{DV} = 0,4 \cdot 4,2 = 1,68$  m



Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
Ermitt. der Verpreßkörper-  
und der Druckrohrlänge

Anlage 10  
zur allgem. bauaufsichtl.  
Zulassung Nr. Z-20.1-6  
vom 16.07.1999

# Stump-Duplex-Anker

## Ermittlung der Verpreßkörper- und der Druckrohrlänge für $d_D=76,1$

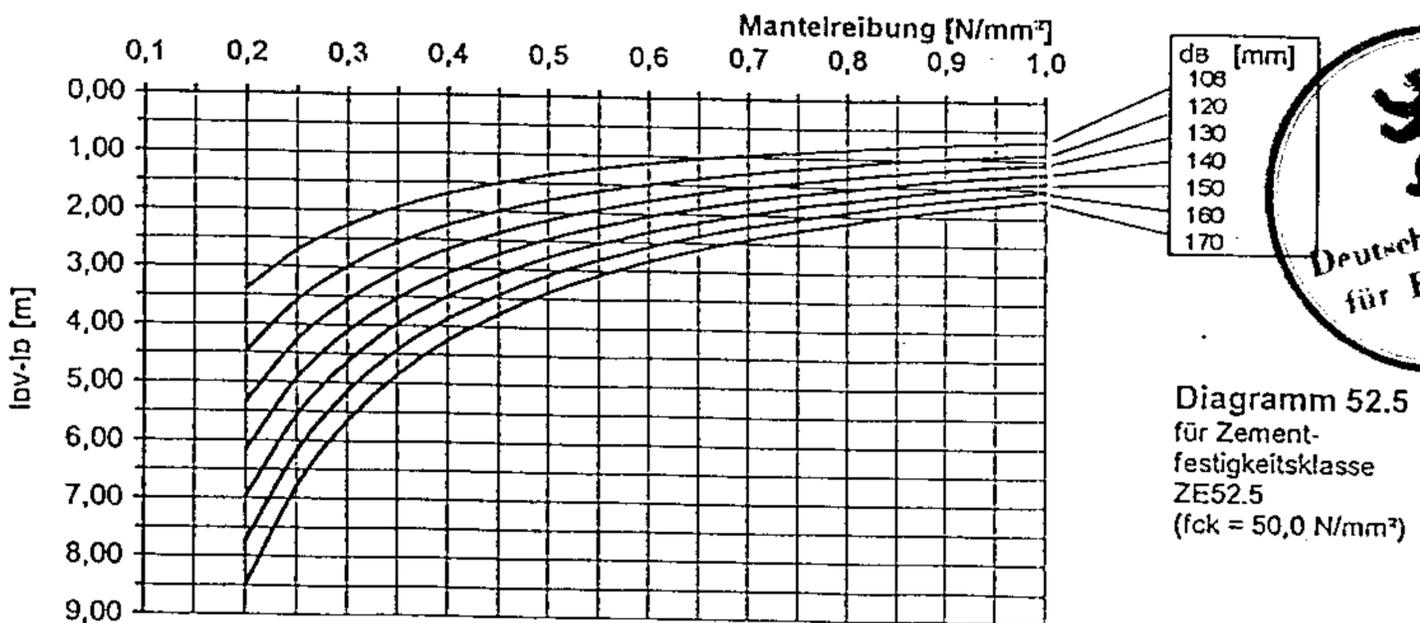
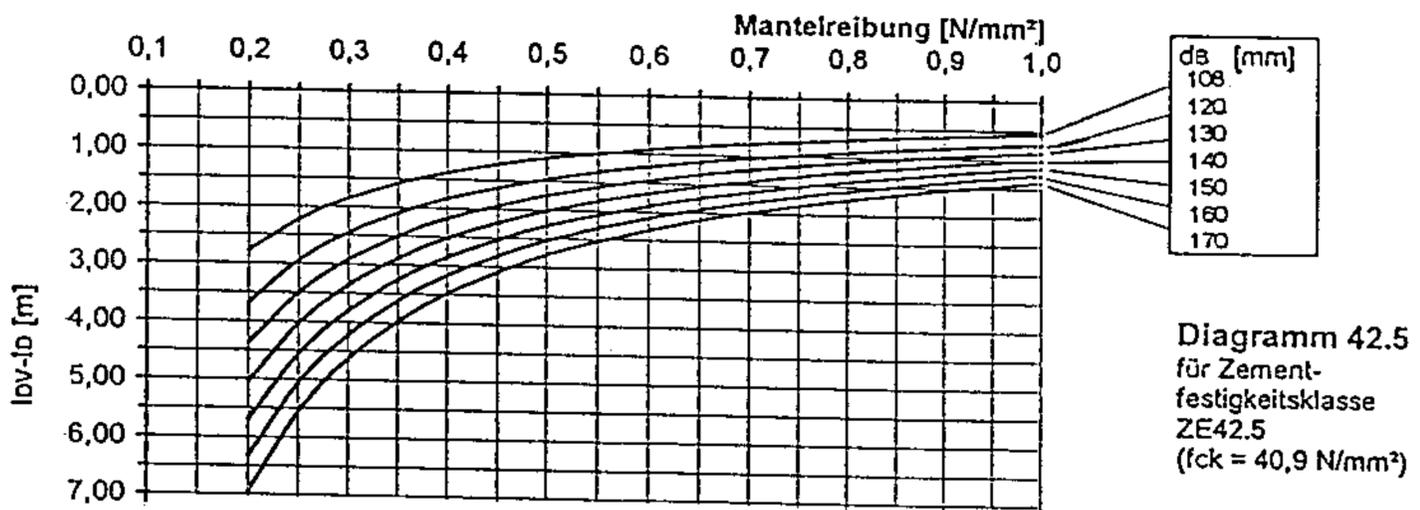
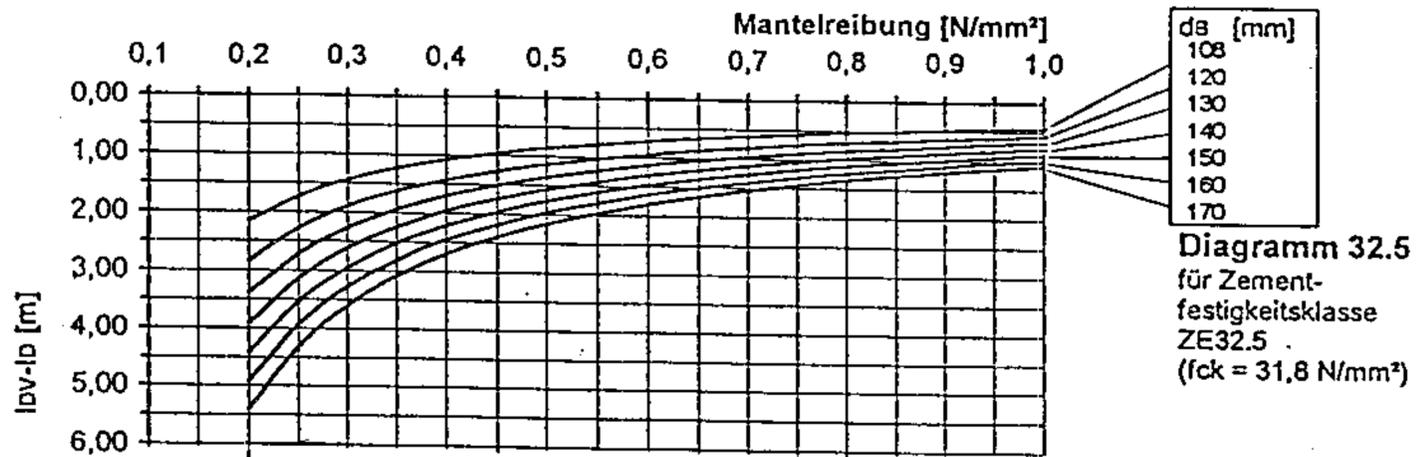
Diagramme zur Ermittlung von IDV-LD für Ankerprüfung 7 Tage nach dem Verpressen

Die Tabellenwerte (IDV-ID) dürfen multipliziert werden mit

- 1,100 bei Ankerprüfung nach 28 Tagen
- 1,047 bei Ankerprüfung nach 14 Tagen

Die Kurven wurden ermittelt nach der Gleichung:

$$IDV - ID = \frac{f_{ck} \cdot (d_B^2 - d_D^2) \cdot \pi / 4}{d_B \cdot \pi \cdot \tau_M}$$



DUPTAB6B/02.02.99/16.5.99

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
Ermitt. der Verpreßkörper-  
und der Druckrohrlänge

Anlage 11  
zur allgem. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-20.1-8  
vom 16.07.1999

# Stump-Duplex-Anker

## Ermittlung der Verpreßkörper- und der Druckrohrlänge für $d_D=82,5$

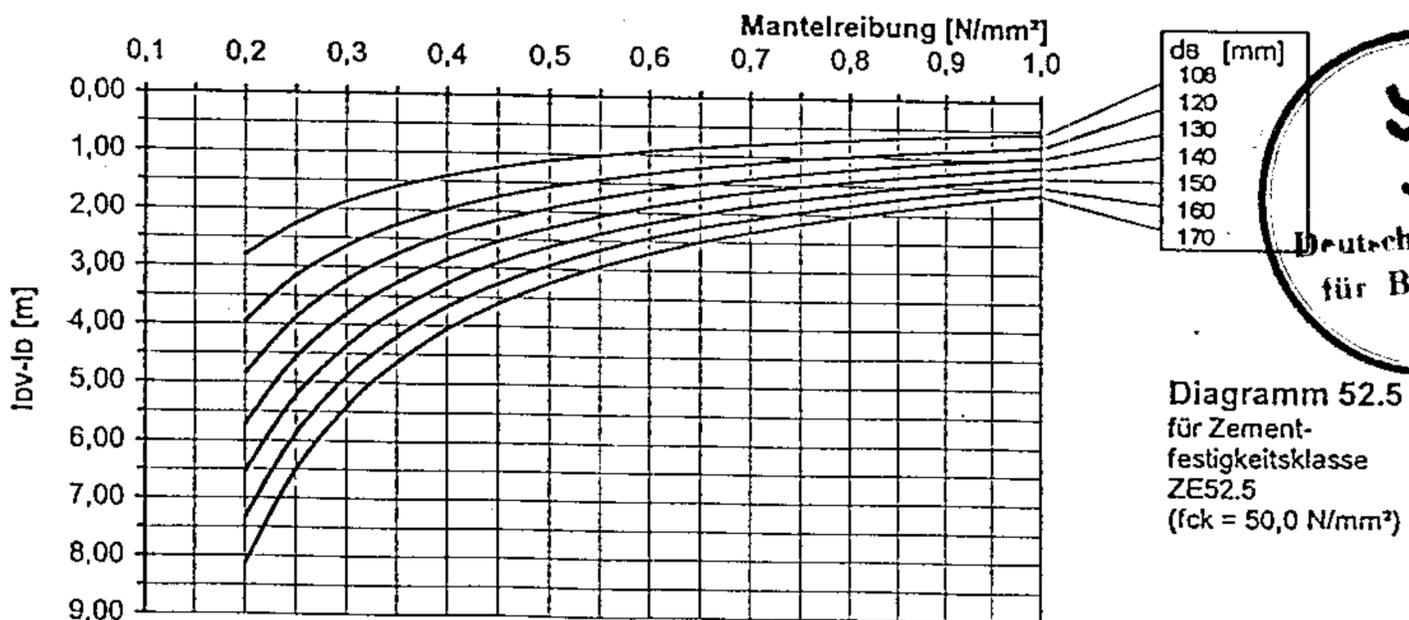
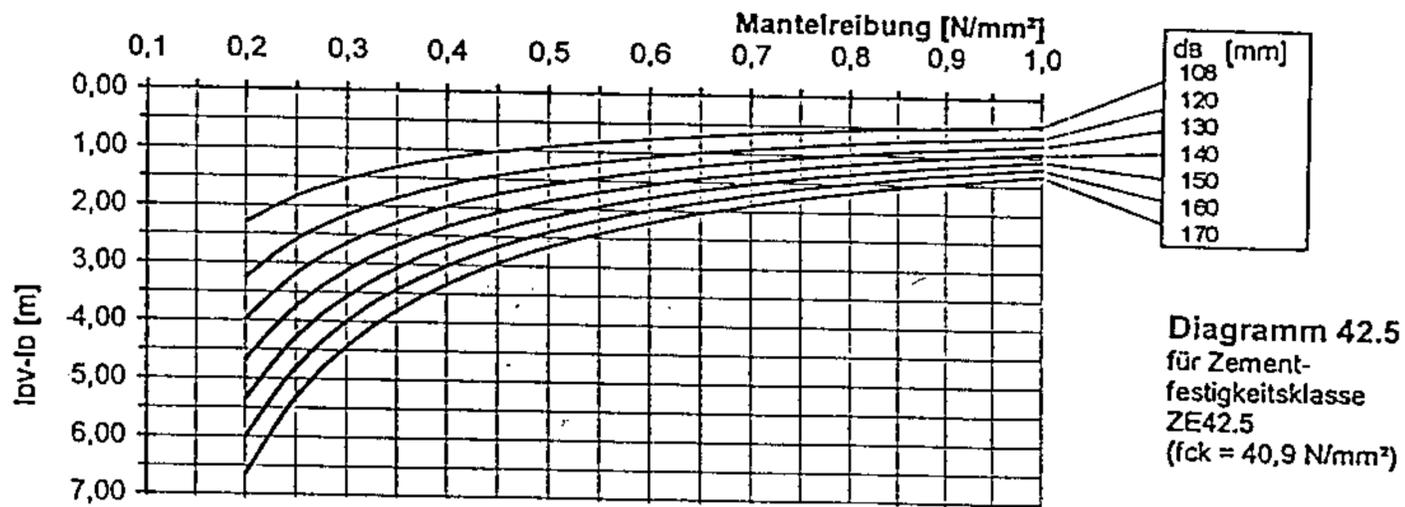
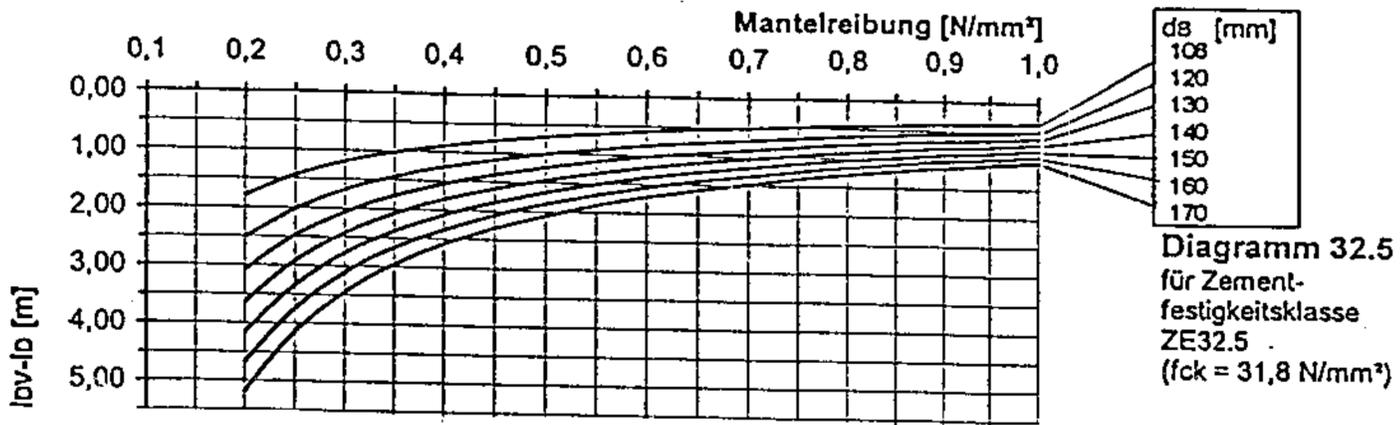
### Diagramme zur Ermittlung von IDV-LD für Ankerprüfung 7 Tage nach dem Verpressen

Die Tabellenwerte (IDV-ID) dürfen multipliziert werden mit

- 1,100 bei Ankerprüfung nach 28 Tagen
- 1,047 bei Ankerprüfung nach 14 Tagen

Die Kurven wurden ermittelt nach der Gleichung:

$$IDV - ID = \frac{f_{ck} \cdot (d_B^2 - d_D^2) \cdot \pi/4}{d_B \cdot \pi \cdot \tau_M}$$



DUPTB6B2/02.02.99/16. 5.99

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
Ermitt. der Verpreßkörper-  
und der Druckrohrlänge

Anlage 12  
zur allgem. bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-20.1-6  
vom 16.07.1999

## Verwendete Materialien

### ANKERKOPF

Ankerplatte 1)	Stahl EN 10 025 - S235JR
Ankerstutzen 1), 2) zugeh. Lippendichtung	Stahl EN 10 025 - S235JR Perbunan
Wendel	Stahl EN 10 025 - S235JR oder BSt 420S bzw. BSt500S
Halbkugel mit Konus 1) zugeh. Gewinding	Stahl EN 10 083 - C45 Stahl EN 10 025 - S235JR oder Stahl EN 10 025 - S355JR
äußere Schutzkappe (Stahl) 1), 2) zugeh. Dichtung bzw. Dichtscheibe	Stahl EN 10 025 - S235JR Perbunan
innere Schutzkappe (PE)	Formmasse DIN 16 776 - PE

### HÜLLROHR

HDPE-Rohr	Formmasse DIN 16 776 - PE
-----------	---------------------------

### KOPPLUNG

Gewindemuffe	Stahl EN 10 025 - E295
Stahlübergangsstücke	Stahl EN 10 025 - S235JR
Stahlrohr	Stahl EN 10 025 - S235JR

### DRUCKROHR

Druckrohr	Stahl EN 10 025 - S355J2G3
Übergangsmuffe	Stahl EN 10 025 - S235JR oder Stahl EN 10 025 - S355JR
Gewinde-Endmuffe	Stahl EN 10 025 - S355JR
Stahl-Abschlußkappe	Stahl EN 10 025 - S235JR oder Stahl EN 10 025 - S355JR
Abstandhalter	Stahl EN 10 025 - S235JR

### KORROSIONSSCHUTZMASSEN

Für Schutzkappe; Ankerstutzen und Abschlußkappe	Vaseline Cox-GX
Für Hüllrohr und Druckrohr	Palesit-209
<b>SCHRUMPFSCHLÄUCHE</b>	gemäß DIN 30672 - 1



- 1) Beschichtung der Flächen (siehe Bes. Bestimmungen, 2.1.2) mit einem Korrosionsschutzsystem gem. DIN 55 928-Teil 5:
- A. Grundbeschichtung: Metallüberzug durch thermisches Spritzen; Sollsichtdicke: 100 µm
1. Deckschicht: Epoxidharz; Sollsichtdicke: 80 µm
  2. Deckschicht: Polyurethan; Sollsichtdicke: 80 µm
- Oberflächenvorbereitung Sa 2<sup>1/2</sup>; Gesamtschichtdicke 260 µm
- B. Weitere Beispiele:  
Korrosionsschutzsysteme 4-300.2, 4-302.1, 4-312.2, 5-300.2, 5-300.3, 5-310.4, 5-310.5
- Auf den Korrosionsschutz der Teile darf verzichtet werden, wenn sie einbetoniert werden.
- 2) Die freiliegenden Flächen des Ankerstutzens und der Stahlschutzkappe sind ebenfalls mit einem dieser Korrosionsschutzsysteme zu versehen. Auf den Korrosionsschutz dieser Teile darf verzichtet werden, wenn sie eine Wanddicke ≥ 6,0 mm aufweisen oder einbetoniert werden.

Stump Spezialtiefbau GmbH  
Max-Planck-Ring 1  
40764 Langenfeld

Stump-Duplex-Daueranker  
Verwendete Materialien

Anlage 13  
zur allgem. bauaufsichtl.  
Zulassung Nr. Z-20.1-6  
vom 16.07.1999