

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 14. Dezember 2006
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-326
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: I 17-1.13.1-6/06

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-13.1-19

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH
Dywidagstrasse 1
85609 Aschheim

Zulassungsgegenstand:

DYWIDAG-Spannverfahren mit Einzelspanngliedern
nach DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102

Geltungsdauer bis:

30. Juni 2008

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und 14 Anlagen.



*

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-13.1-19 vom 21. Februar 2001, geändert durch Bescheid vom 27. Juli 2001.
Der Gegenstand wurde erstmals am 28. Juni 1983 allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

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

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind Spannglieder mit nachträglichem Verbund aus glatten Spannstahlstäben St 835/1030 mit Nenndurchmesser 32 mm und St 1080/1230 mit Nenndurchmesser 36mm, die mit folgenden Verankerungsarten und Kopplungen (siehe Anlage 1) verwendet werden dürfen:

- 1 Die Verankerung (Spannverankerung oder feste Verankerung) durch Muttern über ein aufgerolltes Sondergewinde.
Die Spannkraft wird über QR-Plattenverankerungen, Voll- oder Doppelplattenverankerungen auf den Bauwerksbeton abgegeben.
- 2 Die feste Verankerung durch Gewindeplatten über ein aufgerolltes Sondergewinde. Die Spannkraft wird durch Gewindeplatten auf den Bauwerksbeton abgegeben.
- 3 Als Spanngliedverbindung ist die feste und bewegliche Kopplung durch Schraubmuffen für alle Spannstahlstäbe zugelassen.
- 4 Die QR-Plattenverankerungen sind auch in Gruppenanordnungen zu je vier Spanngliedern zugelassen.

1.2 Anwendungsbereich

Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-07 bemessen werden.

Die Anwendung nach DIN 4227-1:1988-07 und Änderung DIN 4227-1/A1:1995-12 ist möglich, wenn die zulässigen Vorspannkraft die Werte nach DIN 4227-1, Tabelle 9, Zeile 64 bzw. 65 eingehalten werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Es sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen angegeben sind, zu verwenden. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt. Änderungen am Spannverfahren bedürfen grundsätzlich der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik.

2.1.2 Spannstahl

Es dürfen nur Spannstahlstäbe verwendet werden, die allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

2.1.3 Verankerungsmuttern

Als Verankerungsmuttern sind Sechskantzahnmuttern mit und ohne Verpressnuten für glatte und Gewindestäbe zugelassen (siehe Anlage 4).

2.1.4 Muffen

Als Gewindemuffen kommen Bauteile aus Stahl entsprechend Anlage 5 zur Anwendung.



2.1.5 Verankerungen

Als Voll- und Doppelplattenverankerung kommen plattenartige Bauteile aus Stahl und als QR-Plattenverankerung Bauteile aus Vergütungsstahl entsprechend den Anlagen zur Anwendung. Die Bohrlöcher müssen entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Sechskantzahnmuttern müssen sauber, rostfrei und mit einem temporären Korrosionsschutz versehen sein.

2.1.6 Wendel und Bügelbewehrung

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Wendel und der Bügelbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 4.2.3 zu sichern.

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Wendel darf an dem inneren Ende entfallen, wenn die Wendel dafür um 1 ½ zusätzliche Gänge verlängert wird.

Wenn im Ausnahmefall¹ infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.

2.1.7 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523:2003-11 zu verwenden.

2.1.8 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und die Durchmesser der Hüllrohre müssen der beiliegenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen; die darin und in den Technischen Lieferbedingungen angegebenen Maße und Materialgütern sind einzuhalten.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

(siehe auch DIN 1045-1 und DIN-Fachbericht 102)

2.2.1 Herstellung

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (Fertigspannglieder) hergestellt werden.

2.2.2 Krümmungsdurchmesser von Fertigspanngliedern beim Transport

Die Spannglieder sind so zu transportieren, dass kleinere Krümmungsdurchmesser als in Abschnitt 3.4 angegeben nicht auftreten.

2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der in Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, für welche Spanngliedertypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedertypen (-größe) geliefert werden. Der Lieferschein des Bauprodukts 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.

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden Zulassung auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.



¹ Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts 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.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

2.3.2.1 Allgemeines

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.4 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts (mit zugehöriger Werkstattzeichnung) 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.

Der technische Bereich des Herstellers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.



Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan²
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal³.

Der Hersteller trägt die Verantwortung für die Autorisierung der ausführenden Spezialfirmen.

Kann der Hersteller die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Antragsteller. Antragsteller und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

2.3.2.2 Spannstähe mit aufgerolltem Sondergewinde

Die Abmessungen der aufgerollten Sondergewinde beim glatten Spannstahlstab sind einzeln durch eine Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

2.3.2.3 Verankerungsmuttern, Muffen und Gewindeplatten

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen. Dazu sind von jeweils mindestens fünf Sechskantzahnmuttern, Muffen und Gewindeplatten einer Charge die Festigkeiten mit Hilfe von Härteprüfungen oder ähnlichem festzustellen. An mindestens 5% wahllos entnommener Sechskantzahnmuttern, Muffen und Gewindeplatten sind die äußeren Abmessungen zu überprüfen.

Die Abmessungen der Gewinde aller Verankerungsmuttern, Muffen und Gewindeplatten sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen (statistische Auswertung nicht erforderlich).

Darüber hinaus sind alle Sechskantzahnmuttern, Muffen und Gewindeplatten auf grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.4 QR-Plattenverankerungen, Voll- und Doppelplattenverankerungen

Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen. Dazu sind von mindestens fünf Verankerungen jeder Charge die Festigkeiten durch Härteprüfungen o. ä. festzustellen.



² Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

³ Siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

Die äußeren Abmessungen und alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Verankerungsmuttern sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung 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 halbjährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. 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 Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1:2001-07 oder DIN-Fachbericht 102:2003-03. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

3.2 Zulässige Vorspannkraft

Am Spannende darf abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrachte Höchstkraft P_0 die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{0,max}$ nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft $P_{m0,max}$ unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0,max}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Spannglieder aus runden glatten Einzelstäben mit auf den Stabenden aufgerollten Sondergewinden

1	2	3	4
Spannglied	Durchmesser [mm]	Vorspannkraft	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
St 835/1030 gereckt und angelassen	32,0	537	455
St 1080/1230 gereckt und angelassen	36,0	814	689

Für die Begrenzung der Spannstahlspannungen in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit gelten die Festlegungen nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 11.1.4 bzw. DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.4.1.4.

3.3 Dehnungsbehinderung des Spannglieds

Die Spannungsverluste im Spannglied dürfen in der Regel in der statischen Berechnung mit folgenden mittleren Reibungsbeiwerten μ und ungewollten Umlenk winkeln k ermittelt werden. Die Werte μ und k gelten für die angegebenen Unterstützungsabstände.



Tabelle 2: Reibungsbeiwerte, ungewollte Umlenkwinkel, Unterstützungsabstände

	Spannstahldurchmesser in mm	μ	k (°/m)	bei Unterstützungsabständen
glatter Stahl	32,0	0,25	0,3	von 0,5 bis 5 m
	36,0	0,25	0,3	

Werden Längsschwingungen in den Spannstahl eingebracht, so darf der Reibungsfaktor auf $\text{red } \mu$ vermindert werden. Die Längsschwingungen dürfen bei der zulässigen Überspannung eingeleitet werden.

Bei glattem Stahl führt diese Verminderung zu $\text{red } \mu = 0,15$ und darf voll in Anspruch genommen werden, wenn die Länge der Spannglieder ≤ 30 m ist.

Es ist zwischen $\text{red } \mu$ und μ zu interpolieren, wenn die Spanngliedlänge > 30 m, aber ≤ 40 m ist.

Bei größeren Längen ist mit μ zu rechnen.

3.4 Krümmungshalbmesser der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser der Spanngliedes ist in Abhängigkeit von der Spannstahlfestigkeit und dem Stabdurchmesser in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3: Krümmungshalbmesser

Spannstahlfestigkeit	Stabdurchmesser	Kleinster Krümmungshalbmesser R [m]
St 835/1030	32,0	19,50
St 1080/1230	36,0	12,10

Der Krümmungshalbmesser R darf auch kleiner als angegeben gewählt werden; dann sind die Stäbe in der Regel kalt vorzubiegen. Ein Kaltvorbiegen kann auch dann erforderlich sein, wenn sich bei größeren Radien der Stahl nicht ohne weiteres den vorgesehenen Krümmungen anpasst (z.B. sehr kurze Spannglieder oder horizontale Lage).

Für die Ermittlung der zulässigen Krümmungshalbmesser bei Kaltverformung gelten die "Besonderen Bestimmungen" der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für den Spannstahl.

3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung (Spann- und Festanker) eine Mindestfestigkeit von $f_{cm,0,cube} = 26,0$ N/mm², bei einzelnen Verankerungen (siehe Anlagen) eine Mindestfestigkeit von $f_{cm,0,cube} = 34,0$ N/mm² bzw. $f_{cm,0,cube} = 42,0$ N/mm², aufweisen. Bei Anwendung einiger aufsetzbarer Plattenverankerungen (siehe Anlagen) darf auch Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge (mindestens Rohdichteklasse D 1,2) und der dort angegebenen oder einer höheren Betonfestigkeit verwendet werden. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper, die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit am 150 mm Probekörper nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Bei Verwendung von Zylindern ist entsprechend umzurechnen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt t_j der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 4 wie folgt berechnet werden:

$$f_{ck,j} = f_{cmj,cyl} - 8$$



Tabelle 4: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

$f_{cmj,cube}$ in N/mm ²	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm ²
26	21
34	27
42	34

Tabelle 6 von DIN 1045-1 und Tabelle 4.102 des DIN-Fachberichtes 102 sind nicht anzuwenden.

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cm,0}$; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DAfStb-Heft 525).

3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen

Die in den Anlagen angegebenen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

Abweichend von den in den Anlagen angegebenen Werten dürfen die Achsabstände der Verankerungen untereinander in einer Richtung bis zu 15 %, jedoch nicht auf einen kleineren Wert als den minimalen Abstand der Stäbe der Zusatzbewehrung bzw. Wendelaußendurchmesser oder als die Außenabmessungen der Verankerungsplatte verkleinert werden. Dabei sind die Achsabstände in der anderen, senkrecht dazu stehenden Richtung zur Beibehaltung der Flächengleichheit im Verankerungsbereich um den gleichen Prozentsatz zu vergrößern.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN 1045-1:2001-07 und DIN 1075:1981-04 - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

3.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

Ein Nachweis für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton darf entfallen.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel bzw. Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den beigefügten Zeichnungen nicht dargestellt).

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

Die in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden. Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln oder einer gleichartigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e oder h oder nach DIN 1045-1, Abschnitt 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

Auch im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann. Wenn im Ausnahmefall⁴ infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, so dürfen statt der Wendel anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden.



⁴ Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen notwendig.

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen und Muffenstößen muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege entsprechend der Tabelle 5 berücksichtigt werden.

Tabelle 5: Schlupfwerte

Spannstahl	Schlupf (mm)	
	Plattenverankerung	Muffenstoß
St 835/1030 glatter Stahl	0,5	1,0
St 1080/1230 glatter Stahl	1,0	1,0

Die in der Tabelle für Plattenverankerungen angegebenen Schlupfwerte gelten auch für die QR-Gewindeplatten als Festanker.

3.9 Ermüdungsnachweis

Mit den in Tabelle 6 aufgelisteten Spannglieder und Spanngliedteilen wurden Dauerschwingversuche durchgeführt. Die ertragenen Schwingbreiten bei $N = 2 \cdot 10^6$ Lastzyklen sind in Tabelle 6 angegeben. Der Ermüdungsnachweis kann in Anlehnung an DIN 1045-1, Abschnitt 10.8 bzw. DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.3.7 geführt werden.

Tabelle 6: Spannungsschwingbreite bei $2 \cdot 10^6$ Lastzyklen

Spannglied bzw. Spanngliedteil	Staboberfläche	Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma_{Rsk}$
St 835/1030 \varnothing 32 mm	glatter Stab	98 N/mm ²
St 1080/1230 \varnothing 36 mm	glatter Stab	98 N/mm ²

3.10 Erhöhte Spannkraftverluste an Spanngliedkopplungen

Beim Nachweis der Beschränkung der Rissbreite und beim Nachweis der Schwingbreiten sind an den Kopplungen infolge von Kriechen und Schwinden des Betons erhöhte Spannkraftverluste zu berücksichtigen. Die ohne den Einfluss der Kopplungen ermittelten Spannkraftverluste der Spannglieder sind dafür in den Koppelbereichen bei festen Muffenkopplungen mit dem Faktor 1,5 zu vervielfachen. Bei beweglichen Kopplungen braucht keine Erhöhung berücksichtigt zu werden.

3.11 Muffenkopplungen

Spanngliedkopplungen (Muffenstöße) müssen bei plastisch gebogenen (vorgebogenen) Spannstahlstäben so in geraden Spanngliedabschnitten liegen, dass nach jeder Seite auf mindestens 0,3 m Länge gerade Strecken vorhanden sind. Die genaue Lage des geraden Spanngliedabschnittes ist durch Unterstützungen besonders gut zu sichern. Sind die Spanngliedkopplungen so angeordnet, dass sie sich beim Spannen im Muffenrohr bewegen, so ist für die Muffenkopplung durch Lage und Länge des Muffenrohrs zur eingelegten Gewindemuffe sicherzustellen, dass eine Bewegung auf die Länge von $1,2 \Delta l$, mindestens jedoch von $\Delta l + 40$ mm ohne Behinderung erfolgen kann.



3.12 Hüllrohre

3.12.1 Hüllrohre für Spannglieder (Typ I)

Der Anwendungsbereich der Hüllrohre mit den kleineren Nennweiten (Typ I nach Anlage 3) ist beschränkt auf Spannglieder ohne Kopplungen:

- a.) in horizontaler oder schwach geneigter Lage (z.B. in Platten) mit Spanngliedlängen ≤ 18 m und
- b.) in vertikaler oder stark geneigter Lage (z.B. Schubnadeln) mit Spanngliedlängen ≤ 7 m oder einer Höhendifferenz von ≤ 5 m zwischen den Spanngliedern (der jeweils kleinere Wert ist maßgebend).

3.12.2 Hüllrohre für Spannglieder (Typ II)

Für alle anderen Spannglieder sind die Hüllrohre mit den größeren Nennweiten (Typ II nach Anlage 3) anzuwenden.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006⁵.

4.2 Ausführung

4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Hersteller auf der Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

Das Schweißen an den Verankerungen ist nur an folgenden Teilen zugelassen:

- a.) Anschweißen der Verankerungsmuttern an die QR-Plattenverankerungen, Voll- oder Doppelplattenverankerungen,
- b.) Verschweißen der Endgänge der Wendel.

Nach der Montage der Spannglieder dürfen an den Verankerungen keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

4.2.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

Die zentrische Lage der Wendel und der Zusatzbewehrung zum Spannglied ist durch Anheften an die Verankerung oder durch entsprechende Befestigung an der Betonstahlbewehrung zu sichern. Ankerplatten und Ankerkopf müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

4.2.4 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.5 ist zu beachten.

Das Nachspannen der Spannglieder vor dem Einpressen ist zugelassen.

4.2.5 Einpressen

4.2.5.1 Einpressmörtel

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend der gültigen Bauregelliste A Teil 1 zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07.

⁵ Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4.



4.2.5.2 Wasserspülung

In der Regel sind die Spannglieder nicht mit Wasser zu spülen.

4.2.5.3 Einpressgeschwindigkeit

Die Einpressgeschwindigkeiten sollen im Bereich zwischen 6 m/min und 15 m/min liegen.

4.2.5.4 Einpressabschnitte und Nachverpressen

Die Länge eines Einpressabschnittes darf 120 m nicht überschreiten. Bei Spanngliedlängen über 120 m müssen zusätzliche Einpressöffnungen vorgesehen werden.

Bei Spanngliedführungen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressung sind Maßnahmen⁶ erforderlich, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

4.2.5.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanälen"⁷ durchführen

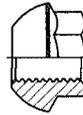
Häusler



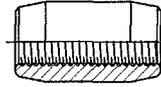
⁶ Siehe Engelke, Jungwirth, Manns: Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979.

⁷ Veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG.

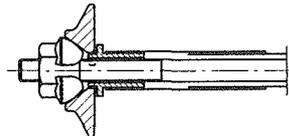
Verankerungsmutter
 Sechskantzahnmutter
 Anlage: 4



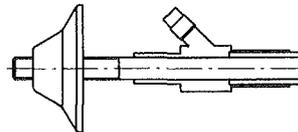
Muffen
 Gewindemuffe, Übergangsgewindemuffe
 Anlage: 5



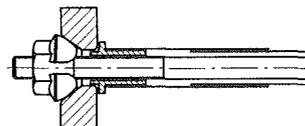
QR-Plattenverankerung
 Anlagen: 6,7,8



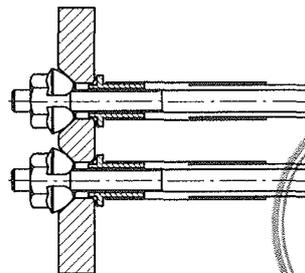
QR-B Gewindeplattenverankerung
 Anlagen: 6,7,8



Vollplattenverankerung
 quadratisch/rechteckig
 Anlagen: 9,10



Doppelplattenverankerung
 rechteckig
 Anlage: 11



**DYWIDAG
 SYSTEMS**

**Glatte Stab
 Übersicht**

**DYWIDAG – Spannverfahren
 Einzelspannglieder**

Anlage 1

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr Z-13.1-19
 vom

14. Dezember 2006

Beschreibung der DYWIDAG-Einzelspannglieder mit Einzelspanngliedern

1 Spannglied

Zur Anwendung gelangen Einzelspannglieder mit folgenden Spannstählen:

Runder, glatter Spannstahl mit aufgerolltem Sondergewinde:

Spannstahl St 835/1030 Mit Sondergewinde 33 x 3	Ø 32,0 mm gereckt und angelassen
Spannstahl St 1080/1230 Mit Sondergewinde 37 x 3	Ø 36,0 mm gereckt und angelassen

2. Hüllrohre

Vor dem Verlegen werden die Spannstähle mit gewellten Rohren nach DIN EN 523:2003-11 umhüllt. An den Muffenstößen sind die Hüllrohre erweitert. Durchmesser und Blechdicke der Hüllrohre und Muffenrohre sind in den Anlagen angegeben.

3. Konstruktion der Verankerung

Es werden folgende Verankerungen verwendet:

- Verankerung mit Platten
- Gruppenverankerung

Verankerung mit Platten:

Diese Verankerung besteht aus einer Sechskantzahnmutter, die sich auf eine Ankerplatte abstützt. Bei der Plattenverankerung kann die Zentrierung durch die Festhaltemutter aus glasfaserverstärktem Polycarbonat bewirkt werden.

Verankerung mit Gewindeplatten:

Diese feste Verankerung (QR-Plattenverankerung B) besteht aus einer Platte, in die das Gewinde eingeschnitten ist.

Gruppenverankerung:

Bei der Gruppenverankerung handelt es sich um vier im Quadrat angeordnete QR-Platten (siehe Anlage 8), die durch entsprechende Anordnung der Wendel- bzw. Bügelbewehrung gruppenartig zu einer Verankerung zusammengefasst werden. Die einzeln verrohrten Stäbe werden in beliebiger Reihenfolge nacheinander gespannt und verpresst.



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Beschreibung des Spannverfahrens

Anlage 2 Seite 1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Schmutz- und Wassersicherung an der Spannseite:

Besteht die Gefahr des Eindringens von Oberflächenwasser und Schmutz an den Verankerungen, wird eine mit Dichtungsringen versehene Schutzkappe auf die Verankerung aufgeschraubt.

3. Muffenstöße

Der Aufbau der Muffenstöße ist aus Anlage 12 ersichtlich. Beim Muffenstoß G ist zur Dichtung zwischen Verankerungsmutter bzw. Verpresskappe und Verrohrung ein Gummiring (CR-Kautschuk) einzulegen. Der Bereich des Gummiringes und der Bereich der flachen Sechskantmutter und der Verankerungsmutter (Anlage 12) sind mit der den Gummi nicht angreifenden Korrosionsschutzmasse Denso-Jet zu versehen.

4. Spannen

Nach ausreichender Erhärtung des Betons werden die Einzelstäbe mit einem hydraulischen Spanngerät gespannt, das sich auf die Verankerungsplatte abstützt. Der Spannstahl wird so weit gedehnt, bis die erforderliche Stahlspannung erreicht ist. Während des Spannvorgangs wird die Verankerungsmutter, die nach dem Ablassen des Drucks der Spannpresse die Kraft auf die Verankerung überträgt, laufend nachgedreht. Die Umdrehungen der Mutter werden auf ein Zählwerk übertragen, von dem man die Dehnung des Stabes ablesen kann. Die Stahlspannung wird außerdem durch Manometerablesung kontrolliert und die Längendifferenz des Überstandes des Spanngliedes über die Auflagerung vor und nach dem Spannen festgestellt. Diese Messwerte werden in das Spannprotokoll eingetragen.

Bis zum Verpressen des Spannkanals mit Zementmörtel kann die Stahlspannung jederzeit durch nochmaliges Aufsetzen der Presse nachgeprüft oder gegebenenfalls korrigiert werden. Gerade Spannglieder werden im Allgemeinen von einer Seite gespannt; bei gekrümmten kann es zur Vermeidung größerer Spannungsverluste infolge Reibung zweckmäßig sein, von beiden Seiten zu spannen.

5. Verpressen

In den Hohlräumen zwischen Spannstahl und Hüllrohr wird nach dem Spannen Mörtel eingepresst und hierdurch der Verbund zwischen Spannstahl und Beton hergestellt. Um ein einwandfreies Ausfüllen der Hohlräume sicherzustellen, ist über DIN EN 446:1996-07 und Abschnitt 4 der Besonderen Bestimmungen des Zulassungsbescheides hinaus die von der Firma Dyckerhoff&Widmann AG herausgegebene Anleitung „DYWIDAG-Spannverfahren, Einzelspannglieder – Montage, Einbau, Spannen, Verpressen“ zu beachten. Dabei werden folgende Punkte besonders hervorgehoben:

1. Die Verbindungsmuffen sind mittig zu montieren und mit einem geeigneten Klebeband abzudichten.
2. Die Muffenrohre am Muffenstoß sind mit einem geeigneten Klebeband abzudichten.
3. Auf die richtige Lage der Muffen im Muffenrohr ist zu achten.



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Beschreibung des Spannverfahrens

Anlage 2 Seite 2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Beschreibung der DYWIDAG-Einzelspannglieder mit Einzelspanngliedern

4. Rödelstellen dürfen die Hüllrohre nicht zusammenquetschen.
5. Die Entlüftungs- bzw. Verpressanschlüsse müssen an den Anschlussstellen zugfest montiert sein.
6. Die Verpressschläuche sind eindeutig zu kennzeichnen, z.B. durch Nummernschilder, wenn Verwechslungsgefahr besteht.
7. Vor dem Betonieren sind die verrohrten Spannglieder auf Schadstellen zu überprüfen.
8. Es sind nur die in der „Anleitung“ vorgeschriebenen Misch- und Verpressgeräte zu verwenden.
9. Einpressarbeiten dürfen nur von gewissenhaften und zuverlässigen Arbeitskräften ausgeführt werden. Die Vergabe dieser Arbeiten in Akkord ist unzulässig.
10. Entlüftungs- und Einpressstellen sind nach dem Verpressen sofort abzudichten, damit kein Mörtel nachträglich aus dem Spannkanal laufen kann. Um sicherzustellen, dass der Spannkanal auch am Spannanker und am nicht einbetonierten Festanker einwandfrei bis zur Verankerungsmutter verfüllt ist, muss durch die Entlüftungsnuten im Auflagerkonus der Verankerungen Einpressmörtel ausgetreten sein. Erst dann dürfen diese Öffnungen verschlossen werden (z.B. mit Stöpseln oder Schutzkappen).
11. Verstopfte, nicht verpresste Spannkanäle müssen dem verantwortlichen Bauleiter gemeldet werden.
12. Über die Einpressarbeiten muss ein genaues Protokoll geführt werden.



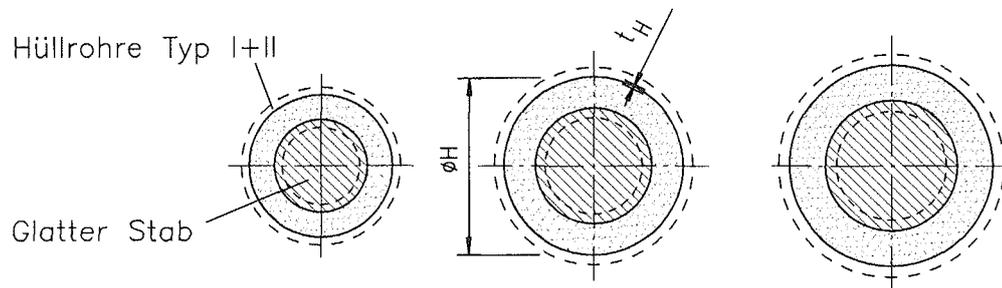
**DYWIDAG
SYSTEMS**

Beschreibung des Spannverfahrens

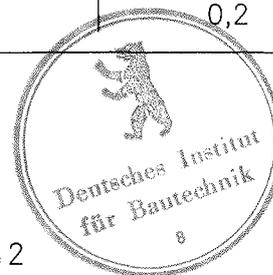
Anlage 2 Seite 3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006



Spannstahlgüte β_S/β_Z [N/mm ²]			835/1030	1080/1230
Spannglied (Glatter Stab)			32 G	36 C
Nenndurchmesser	d_e		32	36
zulässige Vorspannkraft				
P_o, \max	kN		455	689
Hüllrohre Typ I *)	ϕH innen	mm	38	44
Hüllrohre Typ II *)	ϕh innen	mm	44	51
Blechstärke **)	t_H	mm	0,2	0,2



*) siehe: Besondere Bestimmungen, Abschnitt 3.12

***) Dicke des Ausgangsmaterials.

**DYWIDAG
SYSTEMS**

**Glatter Stab
Spannkkräfte und Verrohrungen**

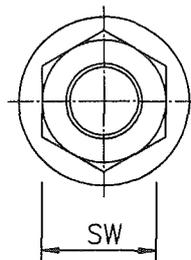
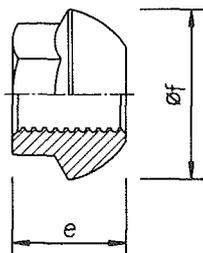
**DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder**

Anlage 3

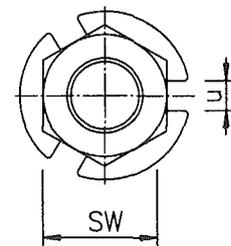
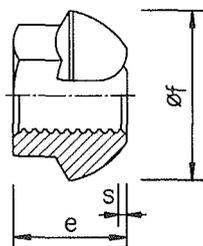
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Sechskantzahnmutter
ohne Verpreßnuten



Sechskantzahnmutter
mit Verpreßnuten



Die Sechskantzahnmutter mit Verpreßnuten kann zusammen mit allen Verankerungsarten für die u.g. Spannstähle zum Einsatz kommen, bei denen die Sechskantzahnmutter ohne Verpreßnuten verwendet wird.

Maße in mm

Spannstahlgüte β_S/β_Z [N/mm ²]		835/1030	1080/1230
Spannglied		32 G	36 C
Nenndurchmesser	d_e	32	36
Sechskantzahnmutter Glatter Stab	ϕ_f	72	90
	e	46	60
	SW	55	65
	u	13	16
	s	5	5



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatter Stab
Verankerungsmuttern

DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

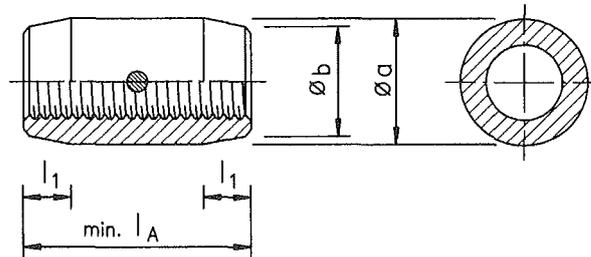
Anlage 4

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Gewindemuffe

Glatter Stab
mit oder ohne Kerbstift



Maße in mm

Spannstahlgüte β_s/β_z [N/mm ²]		835/1030	1080/1230
Spannglied		32 G	36 C
Nenn Durchmesser	d_e	32	36
Gewindemuffe	ϕ_a	60	72
Glatter Stab	ϕ_b	52	60
	min. l_A	110	160
	l_1	25	25



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatter Stab
Muffen

DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

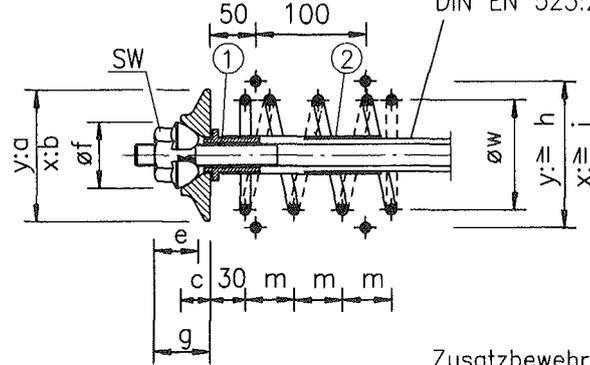
Anlage 5

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

für annähernd gleiche Achs- bzw. Randabstände in x- und y-Richtung
Spannanker
(Verankerung A)

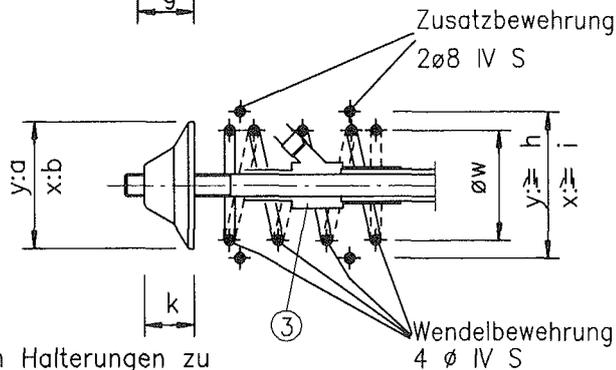
Hüllrohr nach
DIN EN 523:2003-11



Kann im aufgesetzten Zustand der achsgerechte und satte Sitz der Ankerplatte A nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt werden, ist eine Ausgleichsschicht vorzusehen.

Festanker
(Verankerung B)

Bei nachträglich aufgesetzten Verankerungen B ist zur Gewährleistung des achsgerechten, satten Aufliegens der Ankerplatte immer eine Ausgleichsschicht aufzutragen. Die Platte B ist durch handfestes Anspannen auf der Seite A mittels eines Schlüssels in die Ausgleichsschicht einzudrücken.



Die zentrische Lage der Wendel ist durch Halterungen zu sichern, die gegen das Spannglied abgestützt sind.

Verankerung A mit Verpreßkappe: siehe Anlage 12 (Muffenstoß G)

* Die schlaffe Bewehrung ist ausreichend zu verankern.

Maße in mm

- ① Festhaltemutter
- ② Verbindungsmuffe
- ③ Injiziermuffe

Spannstahlgüte β_S/β_Z [N/mm ²]		1080/1230		
Spannglied		36 C		
Nenndurchmesser	d_e	36		
Abmessungen	a	160		
	b	180		
	c	40		
	e	60		
	$\varnothing f$	90		
	g	75		
	k	60		
	SW	65		
Kleinstabstände				
Betonfestigkeit $f_{cm,0,cube(150)}$ [N/mm ²] \geq		26	34	
	Achstabst.	y	280	260 (380)
		x	320	290 (440)
	Randabst.	y	160	150 (190)
		x	180	165 (220)
Schlaffe Zusatzbewehrung *	h	250	230	
IV S	i	290	260	
Wendel	\varnothing	12	12	
IV S	m	60	60	
(Endwindungen verschweißen)	$\varnothing w$	250	230	

Die Klammermaße gelten für QR-Plattenverankerung ohne Zusatzbewehrung und ohne Wendel



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatte Stab
QR-Plattenverankerung – aufsetzbar, x~y

DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 6

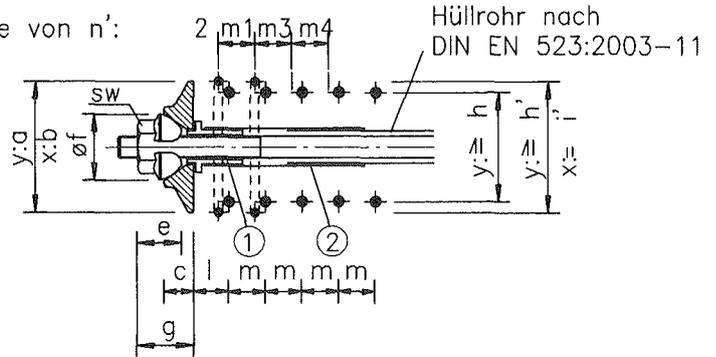
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

**Spannanker
(Verankerung A)**

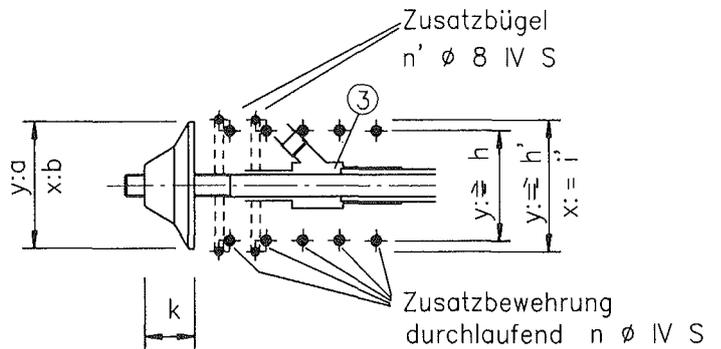
Kann im aufgesetzten Zustand der achsgerechte und satte Sitz der Ankerplatte A nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt werden, ist eine Ausgleichsschicht vorzusehen.

Reihenfolge von n':



**Festanker
(Verankerung B)**

Bei nachträglich aufgesetzten Verankerungen B ist zur Gewährleistung des achsgerechten, satten Aufliegens der Ankerplatte immer eine Ausgleichsschicht aufzutragen. Die Platte B ist durch handfestes Anspannen auf der Seite A mittels eines Schlüssels in die Ausgleichsschicht einzudrücken.



Verankerung A mit Verpreßkappe: siehe Anlage 12 (Muffenstoß G)

*Die schlaife Bewehrung ist ausreichend zu verankern.

Maße in mm

- ① Festhaltemutter
- ② Verbindungsuffe
- ③ Injizieruffe

Spannstahlgüte β_s/β_z [N/mm ²]		1080/1230	
Spannglied		36 C	
Nenn Durchmesser	d_e	36	
Abmessungen	a	160	
	b	180	
	c	40	
	e	60	
	ϕf	90	
	g	75	
	k	60	
	SW	65	
Kleinstabstände			
Betonfestigkeit $f_{cm,0,cube(150)}$ [N/mm ²] \geq		26	34
	Achsabst.	y	170
		x	580
	Randabst.	y	105
		x	310
Schlaife Zusatzbewehrung * IV S	Längsbew.	ϕ	12
		n	6
		h	110
		l	30
		m	55
	Bügel	n'	4
		h'	150
	i'	300	



**DYWIDAG
SYSTEMS**

**Glatte Stab
QR-Plattenverankerung – Aufsetzbar, $x > y$**

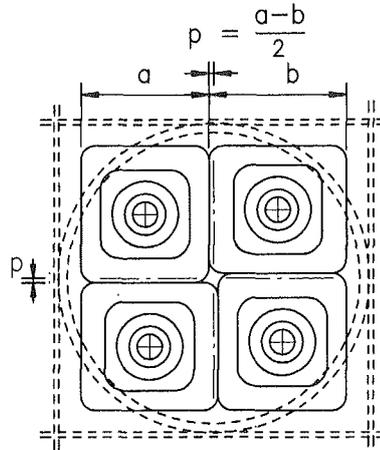
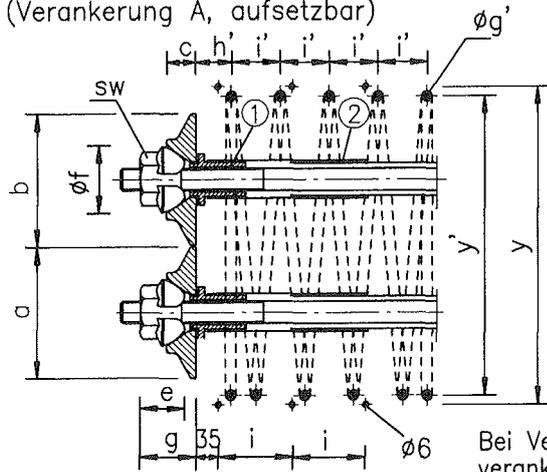
**DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder**

Anlage 7

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

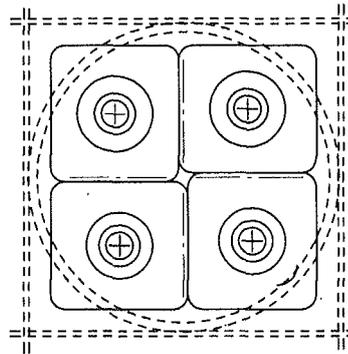
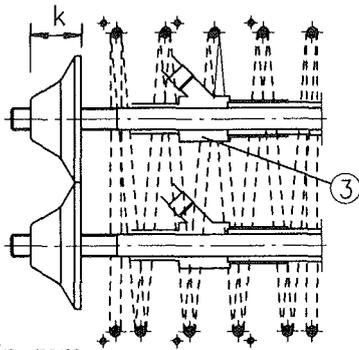
14. Dezember 2006

Spannanker
(Verankerung A, aufsetzbar)



* Die schlaife Bewehrung ist ausreichend zu verankern.

Festanker
(Verankerung B, nicht aufsetzbar)



Wendel:

n_2 = volle Windungen
 i' = max. Ganghöhe
 y' = min. ϕ
 min. Länge der Wendel:
 $(n_2 - 1) \cdot i' + g'$

- ① Festhaltemutter
- ② Verbindungsmuffe
- ③ Injiziermuffe

Maße in mm

Spannstahlgüte β_s/β_z [N/mm ²]		1080/1230	
Spannglied		36 C	
Nenndurchmesser	d_e	4x36	
Abmessungen	a	160	
	b	180	
	c	40	
	e	60	
	ϕf	90	
	g	75	
	k	60	
	SW	65	
Kleinstabstände			
Betonfestigkeit $f_{cm,0,cube(150)}$ [N/mm ²] \geq		26	34
	Achsabstand	560	510
	Randabstand	300	275
Schlaife Zusatzbewehrung *	n_1	5	5
	y	535	485
IV S	h	20	20
	i	95	95
	n_2	7	7
Wendel	$\phi g'$	16	16
	IV S	i'	60
(Endwindungen verschweißen)	y'	525	475



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatter Stab
Gruppenverankerung unter Verwendung
der QR-Plattenverankerung

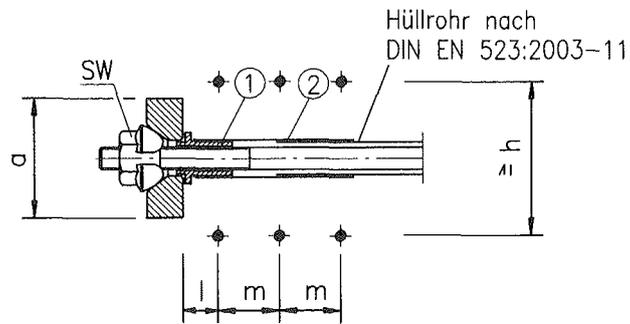
DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 8

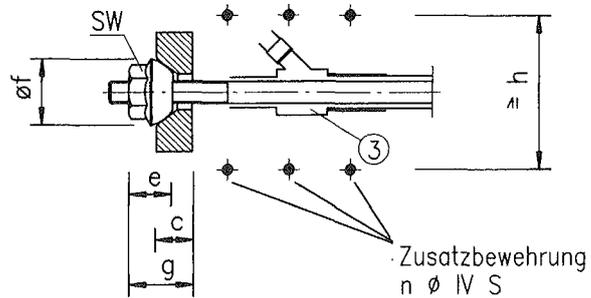
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Spannanker
(Verankerung A)



Festanker
(Verankerung B)



Kann im aufgesetzten Zustand der achsgerechte und satte Sitz der Ankerplatte nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt werden, ist eine Ausgleichsschicht vorzusehen.

Die Verrohrung am Spannanker kann auch unmittelbar in die Ankerplatte eingeschraubt werden.

- ① Festhaltemutter
- ② Verbindungs-
muffe
- ③ Injiziermuffe

Maße in mm

Spannstahlgüte B_s/B_z [N/mm ²]	835/1030		
Spannglied	32 G		
Nenn Durchmesser	d_e	32	
Abmessungen	a	160	
	c	40	
	e	46	
	ϕf	72	
	g	72	
	SW	55	
Kleinstabstände Betonfestigkeit $f_{cm,0,cube(150)}$ [N/mm ²] \geq	26	34	
	Betonfestigkeit $f_{lcm,0,cube(150)}$		
Achsabstand	240	220	
Randabstand	140	130	
Schlaufe Zusatzbewehrung IV S, ist ausreichend zu verankern	ϕ	12	12
	n	3	3
	h	210	190
	l	20	20
	m	50	50



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatte Stab
Vollplattenverankerung
quadratisch, aufsetzbar

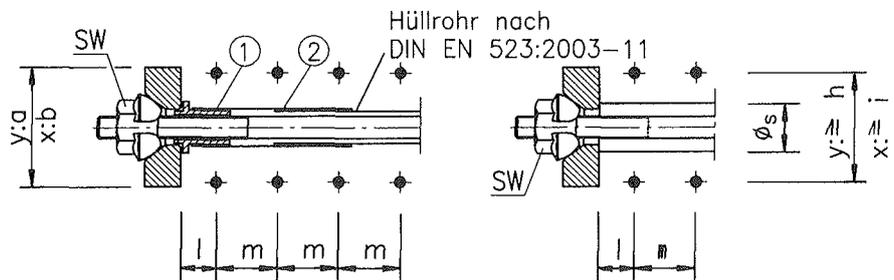
DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 9

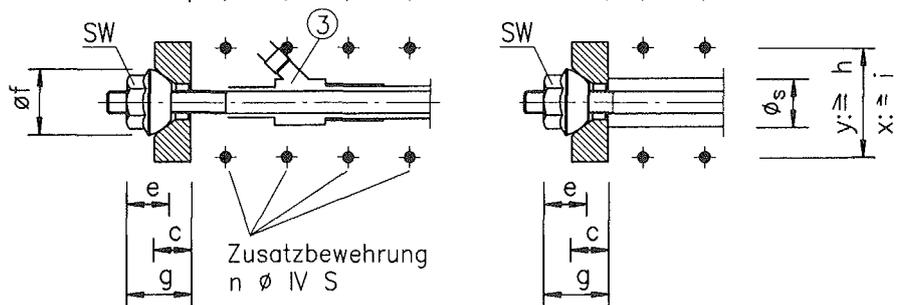
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Spannanker
(Verankerung A)



Festanker
(Verankerung B)



Kann im aufgesetzten Zustand der achsgerechte und satte Sitz der Ankerplatte nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt werden, ist eine Ausgleichsschicht vorzusehen.

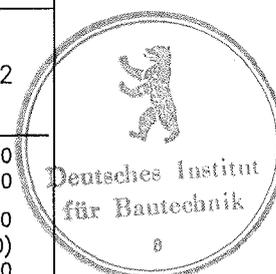
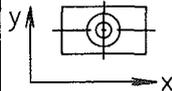
Die Verrohrung am Spannanker kann auch unmittelbar in die Ankerplatte eingeschraubt werden.

- ① Festholmutter
- ② Verbindungsmuffe
- ③ Injiziermuffe

Maße in mm

Spannstahlgüte β_s/β_z [N/mm ²]	835/1030		1080/1230		
Spannglied	32 G		36 C		
Nenn Durchmesser	d_e	32	36		
Abmessungen	a	120	150		
	b	220	290		
	c	50	65		
	e	46	60		
	ϕf	72	90		
	g	82	100		
	SW	55	65		
	min ϕ_s	38	44		
	max ϕ_s	64	44		
	Kleinstabstände				
Betonfestigkeit $f_{cm,0,cube(150)}$ [N/mm ²]	42	26	34	42	
Betonfestigkeit $f_{lcm,0,cube(150)}$ [N/mm ²]					
Achsabst.	y	130*	160	160	160
	x	300*	550	440	330
Randabst.	y	85*	100	100	100
	x	170*	(80) 300	(80) 240	(80) 190
Schlaufe Zusatzbewehrung IV S, ist ausreichend zu verankern	ϕ	12*	10	10	10
	n	3*	4	4	4
	h	100*	130	130	130
	i	270*	520	410	300
	l	30*	25	25	25
m	70*	70	70	70	

* Nicht für Leichtbeton zugelassen!



Die verminderten Randabstände (Klammermaße) sind zulässig, wenn die zentrische Lasteinleitung gesichert ist.

**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatter Stab
Vollplattenverankerung
rechteckig, aufsetzbar

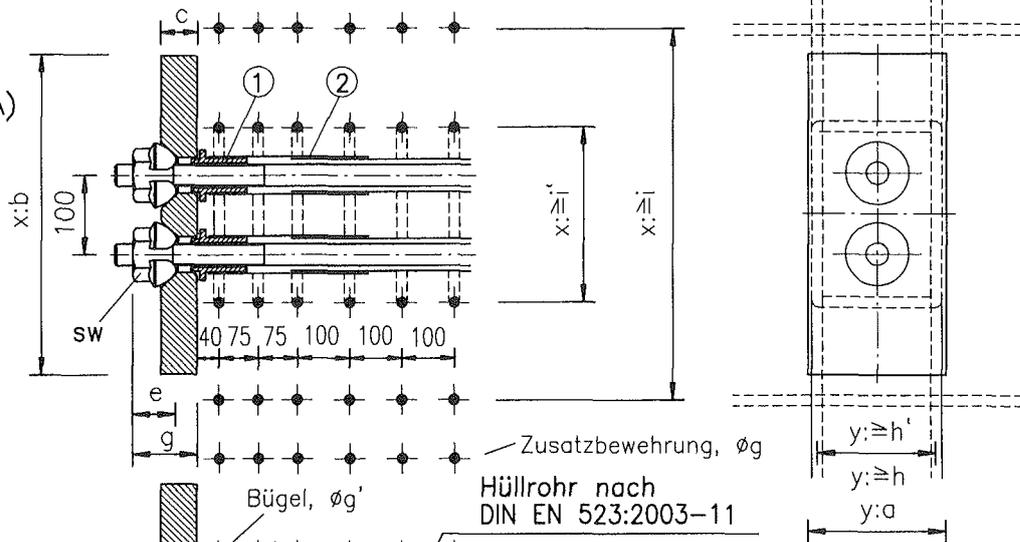
DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 10

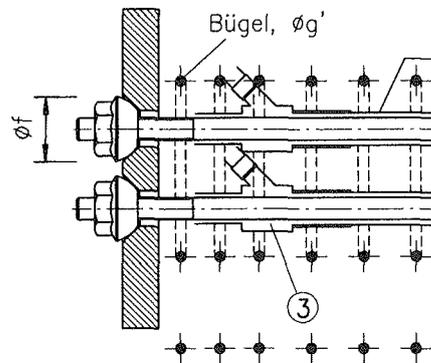
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Spannanker
(Verankerung A)



Festanker
(Verankerung B)

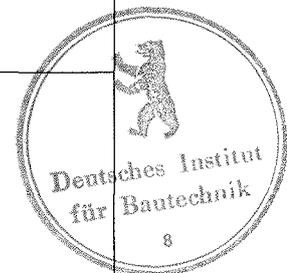


Kann im aufgesetzten Zustand der achsgerechte und satte Sitz der Ankerplatte nicht durch andere Massnahmen sichergestellt werden, ist eine Ausgleichsschicht vorzusehen.

- ① Festhaltemutter
- ② Verbindungsmuffe
- ③ Injiziermuffe

Maße in mm

Spannstahlgüte B_S/B_Z [N/mm ²]		1080/1230
Spannglied		36 C
Nenn Durchmesser	d_e	2x36
Abmessungen	a	180
	b	420
	c	70
	e	60
	ϕf	90
	g	105
	SW	65
Kleinstabstände		
Betonfestigkeit $f_{cm,0,cube(150)}$ [N/mm ²] \geq		42
	Achsabstand y	200
	x	570
	Randabstand y	120
	x	305
Schleife Zusatzbewehrung IV S, ist ausreichend zu verankern	n_1	6
	ϕg	12
	h	170
	i	540
Bügel IV S	n_2	6
	$\phi g'$	12
	h'	170
	i'	240



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatte Stab
Doppelplattenverankerung
aufsetzbar

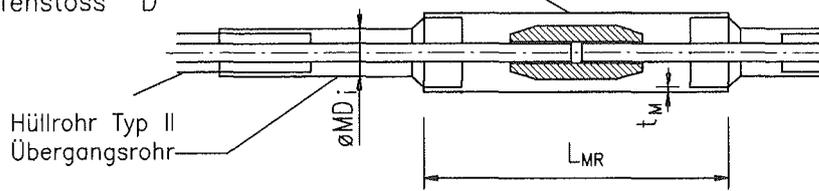
DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 11

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Bewegliche Kopplung
Muffenstoss D



$$L_{MR} = L + \Delta L_L + \Delta L_R + S_L + S_R$$

Dabei ist:

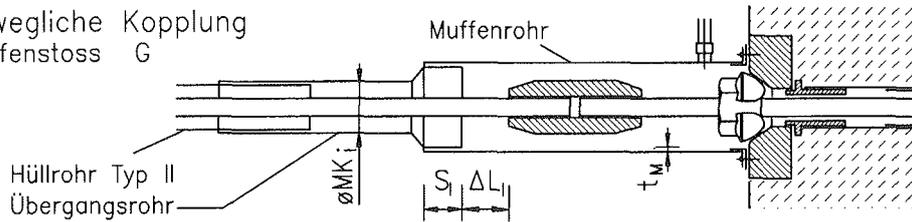
L_{MR} = Muffenrohrlänge

L = Gewindemuffenlänge

$\Delta L_L, \Delta L_R$ Dehnweg beiderseits
der Muffen

S_L, S_R = Sicherheitszuschlag
($0,2\Delta L \approx 40$ mm)

Bewegliche Kopplung
Muffenstoss G

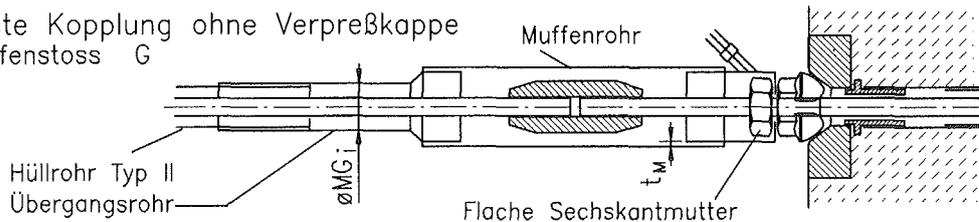


Hüllrohre
siehe Anlage 3

Gewindemuffen
siehe Anlage 5

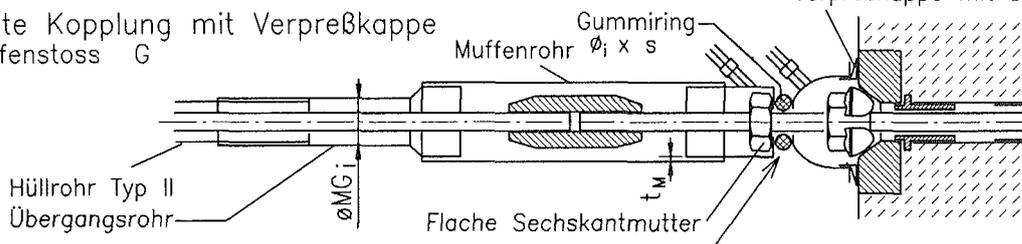
Verankerungen
siehe Anlagen 6-11

Feste Kopplung ohne Verpreßkappe
Muffenstoss G



Verpreßkappe mit Dichtungsring

Feste Kopplung mit Verpreßkappe
Muffenstoss G



Stahl im Bereich des Gummiringes mit Korrosionsschutzpaste (Denso-Jet) versehen.

Maße in mm

Spannstahlgüte β_S/β_Z [N/mm ²]		835/1030	1080/1230
Spannglied (Glatter Stab)		32 G	36 C
Nenndurchmesser d_e		32	36
Abmessungen:			
Muffenrohre			
für D-beweglich	ϕ_{MDi}	75	85
für G-beweglich	ϕ_{MKi}	78	100
für G-fest	ϕ_{MGi}	75	85
Dicke des Ausgangsmaterials t_M		0,3	0,3
Gummiringe			
	ϕ_i	26	30
	s	8	8
Material		CR - Kautschuk	



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatter Stab
Kopplungen mit Verrohrung

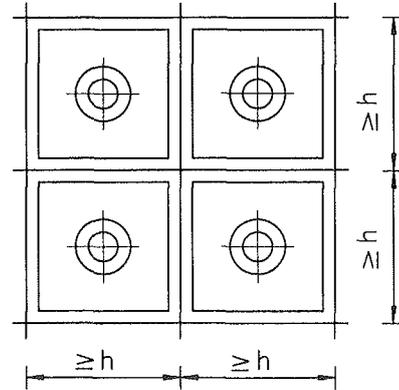
DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 12

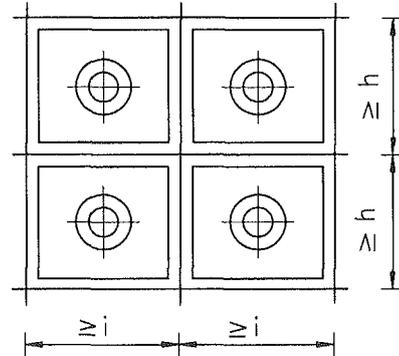
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

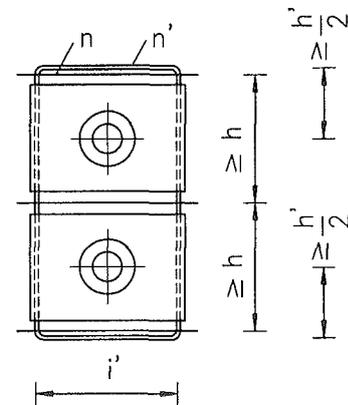
Vollplattenverankerung
quadratisch



Vollplattenverankerung
rechteckig



QR-Plattenverankerung



Die schlaffe Bewehrung ist ausreichend zu verankern.

Abmessungen; Anzahl; \emptyset ; Stahlgüte sowie Lage der Zusatzbewehrung siehe Anlagen.



**DYWIDAG
SYSTEMS**

Glatte Stab, Gewindestab
Lage der Zusatzbewehrung
an den Verankerungen

DYWIDAG – Spannverfahren
Einzelspannglieder

Anlage 13

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-13.1-19
vom

14. Dezember 2006

Bezeichnung	Werkstoff	Bezeichnung	Norm
Sechskantzahnmuttern (Anlage 4)	1.0050 1.0577	E295 S355J2	DIN EN 10025-2:2005-04
Gewindemuffen (Anlage 5)	1.0050 1.0577	E295 S355J2	DIN EN 10025-2:2005-04
Hüllrohr			DIN EN 523:2003-11
Vollplatten Anlage 9, Spannglied 32 G 10, Spannglied 32 G, 36 C 11, Spannglied 36 C	1.0050 1.0577	E295 S355J2	DIN EN 10025-2:2005-04
Festhaltemuttern (Anlage 6 bis 11)		beim DIBt hinterlegt	DIN EN ISO 7391-1:2006-06
Verbindungsmuffe (Anlage 6 bis 11)			DIN EN 523:2003-11
Doppelplatten (Anlage 11)	1.0050 1.0577	E295 S355J2	DIN EN 10025:2005-04
QR-Platten (Anlage 6 bis 8)	1.0503	C45+N	DIN EN 10083-2:1996-10
Injiziermuffe (Anlage 6 bis 11)		PE-HD	DIN 8074:1999-08
Gummiring (Anlage 12)		CR- Kautschuk	
Muffenrohre (Anlage 12)	1.0330	DC01-A-m	DIN EN 10130:1999-02



DYWIDAG SYSTEMS	Materialangaben	Anlage 14
	DYWIDAG – Spannverfahren Einzelspannglieder	zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-13.1-19 vom 14. Dezember 2006