

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

22.09.2011

Geschäftszeichen:

I 11-1.13.71-14/10

Zulassungsnummer:

Z-13.71-60022

Geltungsdauer

vom: **13. Januar 2011**

bis: **13. Januar 2016**

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH

Destouchesstraße 68

80796 München

Zulassungsgegenstand:

**Anwendungsregeln für das DYWIDAG-Litzenspannverfahren mit 3 bis 37 Litzen
(140 und 150 mm²) zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund nach ETA-06/0022**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-13.7-125 vom 21. Juni 2007.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung enthält Anwendungsregeln für das DYWIDAG-Litzenspannverfahren mit nachträglichem Verbund nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-06/0022¹ vom 13. Januar 2011. Diese Zulassung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten europäischen Zulassung.

1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 1.2)

Das durch ETA-06/0022 geregelte Spannverfahren mit nachträglichem Verbund darf zur Vorspannung von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN 1045-1: 2008-08 oder DIN Fachbericht 102: 2009-03 bemessen werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Spannstahl

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 2.1.2 und Anlage 18)

Es dürfen nur zugelassene 7-drähtige Spannstahllitzen St 1570/1770 bzw. St 1660/1860 verwendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Spannstahllitze \varnothing 15,3 mm:

Litze: Nenndurchmesser $d_P \approx 3 d_A = 15,3$ mm bzw. 0,6"
Nennquerschnitt 140 mm²

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d_A
Kerndrahtdurchmesser $d_K \geq 1,03 d_A$

Spannstahllitze \varnothing 15,7 mm:

Litze: Nenndurchmesser $d_P \approx 3 d_A = 15,7$ mm bzw. 0,62"
Nennquerschnitt 150 mm²

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d_A
Kerndrahtdurchmesser $d_K \geq 1,03 d_A$

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

2.2 Wendel- und Zusatzbewehrung

(zu ETA-06/0022, Abschnitte 2.1.7; 2.2.7 und Anlage 17)

Für die Wendel und die Zusatzbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A und B500B nach DIN 488-1 oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu verwenden.

Die geschlossenen Bügel nach ETA-06/0022, Abschnitt 2.2.7, zweiter Absatz sind nach DIN 1045-1, Bild 56e oder g auszuführen.

Bei einer gleichwertigen Bewehrung nach ETA-06/0022, Abschnitt 2.2.7, dritter Absatz ist eine Zustimmung im Einzelfall entsprechend den bauaufsichtlichen Bestimmungen erforderlich.

¹ ETA-06/0022

DYWIDAG-Systems International GmbH; Destouchesstraße 65; 80796 München, Deutschland
DYWIDAG-Litzenspannverfahren mit 3 bis 37 Litzen (140 und 150 mm²) zur Vorspannung mit nachträglichem Verbund

2.3 Hüllrohre

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 2.1.8)

Es sind Hüllrohre nach DIN EN 523 zu verwenden. Für die Spanngliedtypen 6-3 bis 6-5 dürfen auch ovale Hüllrohre verwendet werden, für die DIN EN 523 sinngemäß gilt.

2.4 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN 1045-3 und DIN-Fachbericht 102 zu beachten.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1 bzw. DIN Fachbericht 102. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt II-4.2.3.5.4 ist zu beachten.

3.2 Zulässige Vorspannkraft

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 2.2.2, Tabellen 1 bis 3 und Anlage 1)

Am Spannende darf nach DIN 1045-1, 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102, II-4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrauchte Höchstkraft P_0 die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{0,max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$ nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft P_{m0} unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN 1045-1, 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt II-4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0,max} = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Spannglied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]
6803	3	536	567	571	605
6804	4	714	756	762	806
6805	5	893	945	952	1008
6807	7	1250	1323	1333	1411
6809	9	1607	1701	1714	1814
6812	12	2142	2268	2285	2419
6815	15	2678	2835	2856	3024
6819	19	3392	3591	3618	3830
6822	22	3927	4158	4189	4435
6827	27	4820	5103	5141	5443
6831	31	5534	5859	5902	6250
6837	37	6605	6993	7045	7459

Tabelle 2: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spann- glied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0,max} \text{ [kN]}$	$P_{0,max} \text{ [kN]}$	$P_{m0,max} \text{ [kN]}$	$P_{0,max} \text{ [kN]}$
6803	3	574	608	612	648
6804	4	765	810	816	864
6805	5	956	1013	1020	1080
6807	7	1339	1418	1428	1512
6809	9	1721	1823	1836	1944
6812	12	2295	2430	2448	2592
6815	15	2869	3038	3060	3240
6819	19	3634	3848	3876	4104
6822	22	4208	4455	4488	4752
6827	27	5164	5468	5508	5832
6831	31	5929	6278	6324	6696
6837	37	7076	7493	7548	7992

Tabelle 3: Reduzierung der Vorspannkraft bei Weglassen einer Litze

A_p	St 1570/1770		St 1660/1860	
	$\Delta P_{m0} \text{ [kN]}$	$\Delta P_0 \text{ [kN]}$	$\Delta P_{m0} \text{ [kN]}$	$\Delta P_0 \text{ [kN]}$
140 mm ²	179	189	190	202
150 mm ²	191	202	204	216

3.3 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk (zu ETA-06/0022, Abschnitt 2.2.4)

Der kleinste zulässige Krümmungsradius der Spannglieder mit kreisrundem Hüllrohr ist in Abhängigkeit von der Spannstaahlitzenfestigkeit, dem Litzenquerschnitt und dem Hüllrohrdurchmesser in den Tabellen 4 bis 7 angegeben.

Tabelle 4: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen
 St 1570/1770 mit $A_p=140\text{mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
	3,50	(40)	3,10	(50)
6803	3,50	(40)	3,10	(50)
6804	4,20	(45)	3,90	(55)
6805	4,70	(50)	4,20	(60)
6807	4,50	(60)	4,40	(65)
6809	5,10	(70)	4,90	(75)
6812	6,10	(75)	5,90	(80)
6815	6,70	(85)	6,50	(90)
6819	7,90	(90)	7,60	(95)

Fortsetzung Tabelle 4:

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
6822	8,60	(95)	8,20	(100)
6827	--	--	9,20	(110)
6831	--	--	9,60	(120)
6837	--	--	10,60	(130)

Tabelle 5: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen St 1570/1770 mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
6803	3,70	(40)	3,30	(50)
6804	4,50	(45)	4,20	(55)
6805	4,90	(50)	4,40	(60)
6807	4,80	(60)	4,60	(65)
6809	5,30	(70)	5,20	(75)
6812	6,40	(75)	6,10	(80)
6815	7,10	(85)	6,80	(90)
6819	8,30	(90)	8,00	(95)
6822	9,10	(95)	8,70	(100)
6827	--	--	9,70	(110)
6831	--	--	10,20	(120)
6837	--	--	11,20	(130)

Tabelle 6: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen St 1660/1860 mit $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
6803	3,70	(40)	3,30	(50)
6804	4,40	(45)	4,10	(55)
6805	4,80	(50)	4,40	(60)
6807	4,70	(60)	4,50	(65)
6809	5,20	(70)	5,00	(75)
6812	6,20	(75)	6,00	(80)
6815	6,90	(85)	6,70	(90)
6819	8,00	(90)	7,70	(95)
6822	8,80	(95)	8,40	(100)
6827	--	--	9,40	(110)
6831	--	--	9,90	(120)
6837	--	--	10,90	(130)

Tabelle 7: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen
St 1660/1860 mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
6803	4,00	(40)	3,40	(50)
6804	4,70	(45)	4,40	(55)
6805	5,00	(50)	4,50	(60)
6807	4,90	(60)	4,70	(65)
6809	5,40	(70)	5,30	(75)
6812	6,60	(75)	6,30	(80)
6815	7,20	(85)	7,00	(90)
6819	8,50	(90)	8,20	(95)
6822	9,30	(95)	8,90	(100)
6827	--	--	9,90	(110)
6831	--	--	10,50	(120)
6837	--	--	11,50	(130)

3.4 Betonfestigkeit

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 2.2.5 und Anlagen 3, 4, 7 bis 10, 13 und 14)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1 zu verwenden. Bei der Anwendung dieser Betone ist DIN 1045-2 zu beachten.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt t_j der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten von ETA-06/0022, Tabelle 7, Spalte 3 wie folgt berechnet werden:

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

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cmj,cube}$ bzw. $0,5 f_{cmj,cyl}$; Zwischenwerte sind linear zu interpolieren (siehe auch DAfStb-Heft 525).

3.5 Abstand der Spanngliedverankerungen

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 2.2.6, Anlagen 4, 7, bis 9 und 10)

Alle in der ETA angegebenen 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 und DIN-Fachbericht 102 - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 4)

4.1.1 Zulassungsinhaber

(1) Der technische Bereich des Zulassungsinhabers 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.

(2) Der Zulassungsinhaber muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

(2.1) 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.

(2.2) Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der ETA-06/0022 und dieser 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.

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

4.1.2 Hersteller

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.

4.1.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006⁴.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Zulassungsinhaber auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 4.1.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

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

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

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.

Auf einer Baustelle dürfen für das Spannverfahren nach ETA-06/0022 nur Spannstähle eines Durchmessers und einer Festigkeit verwendet werden.

4.2.2 Spannen und Spannprotokoll

(zu ETA-06/0022, Abschnitt 4.2.6.2)

Bei Abweichungen von der erzielten Vorspannkraft oder dem erzielten Spannweg wird auf DIN 1045-3, Abschnitt 7.5.1 verwiesen.

4.2.3 Einpressen

(zu ETA-06/0022, Abschnitte 2.1.9 und 4.2.7)

4.2.3.1 Einpressmörtel und Einpressverfahren

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446 bzw. die jeweilige Zulassung. Die Anlagen zur Bauregelliste A Teil 1 sind zu beachten.

4.2.3.2 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich⁵, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

4.2.3.3 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkanäle"⁶ durchzuführen.

Folgende Normen und Veröffentlichungen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl - Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN EN 523:2003-11 Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder
- DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
- DIN 1045-3:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
- DIN EN 206-1:2001-07 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
in Verbindung mit:
 - DIN EN 206-1/A1:2004-10 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
 - DIN EN 206-1/A2:2005-09 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005

⁵ Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979:

⁶ Zur Einpreßtechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.71-60022

Seite 10 von 10 | 22. September 2011

- DIN EN 446:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Einpreßverfahren
- DIN EN 447:1996-07 Einpreßmörtel für Spannglieder - Anforderungen für übliche Einpreßmörtel
- DIN Fachbericht 102:2009-03 Betonbrücken
- DAfStb-Heft 525:2003-09 Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05

Vera Häusler
Referatsleiterin

Beglaubigt