

Allgemeine Bauartgenehmigung

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

04.10.2024

Geschäftszeichen:

I 15-1.13.72-9/24

Nummer:

Z-13.72-130814

Geltungsdauer

vom: **18. Juli 2024**

bis: **18. Juli 2029**

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH

Neuhofweg 5

85716 Unterschleissheim

Gegenstand dieses Bescheides:

**Monolitzen-Spannverfahren ohne Verbund zum internen Vorspannen von Tragwerken mittels
des Vorspannsystems DYWIDAG-Einzelmonolitzenverankerung nach ETA-13/0814**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 26. Februar 2020 zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Gegenstand der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Planung, Bemessung und Ausführung der Vorspannung von Spannbetongtragwerken (Spannverfahren) unter Verwendung des Vorspannsystems DYWIDAG-Einzelmonolitzenverankerung nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0814 vom 29. Januar 2021.

1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 2.1)

Das Spannverfahren unter Verwendung des Vorspannsystems DYWIDAG-Einzelmonolitzenverankerung nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0814 darf zur internen Vorspannung von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton angewendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Die Vorspannung von Stahlbetongtragwerken ist unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, zu bemessen und auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2 Planung

2.2.1 Spannstahl

(zu ETA-13/0814, Abschnitte 1.1 und 1.9 sowie Anhang 4)

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

Spannstahllitze \varnothing 15,3 mm:

Litze:	Nenn Durchmesser $d_p \approx 3 d_A$	=	15,3 mm bzw. 0,6"
	Nennquerschnitt		140 mm ²

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

Spannstahllitze \varnothing 15,7 mm:

Litze:	Nenn Durchmesser $d_p \approx 3 d_A$	=	15,7 mm bzw. 0,62"
	Nennquerschnitt		150 mm ²

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

Außendurchmesser der Monolitze gemäß ETA-13/0814 $\geq 19,5$ mm

Mit diesem Spannverfahren dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation vorgespannt werden.

Es dürfen nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Spannstahllitzen mit Korrosionsschutzsystem mit einem mindestens 1,5 mm starken PE-Mantel verwendet werden. (Das Korrosionsschutzsystem der Litze ist Bestandteil der Spannstahlzulassung.)

2.2.2 Bügel und Zusatzbewehrung

(zu ETA-13/0814, Abschnitte 1.2.7 sowie Anhang 3)

Für die Bügel und die Zusatzbewehrung ist gerippter Bewehrungsstahl B500B nach DIN 488-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung einzubauen.

Eine veränderte Bewehrungsanordnung nach ETA-13/0814, Abschnitt 1.2.7, zweiter Absatz ist durch diese allgemeine Bauartgenehmigung nicht geregelt.

2.2.3 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

(zu ETA-13/0814, Abschnitte 1.11, 2.2.4.3.2, 2.2.4.3.3 und 2.2.5.1)

Als Korrosionsschutzmasse im Bereich der Verankerungen ist Nontribos MP2 oder Vaseline COX GX nach Z-13.2-40, Anlage 3 anzuwenden. Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmasse ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" (DIN EN 10204) des herstellenden Werkes zu erbringen. Das Abnahmeprüfzeugnis muss den Bauakten beigelegt werden.

Die zur Anwendung kommende Korrosionsschutzmasse muss der beim Deutschen Institut für Bautechnik durch den Hersteller hinterlegten Rezeptur entsprechen.

2.2.4 Herstellung, Transport und Lagerung

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 5.1.1)

Für die Kontrolle der Dicke des aufextrudierten PE-Mantels ist beim Ablängen der Monolithe im Zuge der Spanngliederherstellung im Mittel alle 250 m ein 50 cm langes Probestück zu entnehmen und der Monolithenmantel beidseitig durch einen Längsschnitt aufzutrennen. An beiden Enden der zwei Probestücke sind an den durch die Litzeneindrückungen entstandenen Vertiefungen die Wandstärken mit einem Tiefenmesser (Bügelmesserschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu kontrollieren und die Messergebnisse zu dokumentieren.

2.3 Bemessung

2.3.2 Begrenzung der Vorspannkraft

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 1.4 und Anhang 4)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1 (1), Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft P_{max} die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$ nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft $P_{m0}(x)$ unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3 (2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Begrenzung der Vorspannkraft

Anzahl der Litzen	Litzenquerschnitt [mm ²]	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]
1	140	179	189	190	201
1	150	191	202	204	216

Für das Überspannen gemäß ETA-13/0814, Abschnitt 1.4 gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1 (2). Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NDP Zu 5.10.2.1 (2) ein Überspannen nicht genehmigt.

2.3.3 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 1.8)

Der kleinste Krümmungsradius eines Spannglieds beträgt

für Spannstahllitzen St 1570/1770

- 2,50 m für Nenndurchmesser 15,3 mm und
- 2,60 m für Nenndurchmesser 15,7 mm und

für Spannstahllitzen St 1660/1860

- 2,70 m für Nenndurchmesser 15,3 mm und
- 2,80 m für Nenndurchmesser 15,7 mm.

Die Monolitzen sind einzeln umzulenken. Ein Nachweis der Spannstahlrandspannungen im Bereich von Krümmungen braucht bei Einhaltung dieses Radius nicht geführt zu werden.

Innerhalb des ersten Meters hinter der Verankerung sind außer des notwendigen Verzugs der Monolitzen auf die gewünschte Lage im Bauwerk keine weiteren Krümmungen anzuordnen.

Bei einer Bündelung der Spannglieder nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.3 (NA.7) ist sicherzustellen, dass sich jede Monolitze im Bereich von Krümmungen auf dem Beton abstützt.

2.3.4 Betonfestigkeit

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 1.2.6 sowie Anhang 3)

Es ist Beton nach DIN 1045-2:2023-08 oder DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 10452:2008-08 zu verwenden.

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von $f_{cmj,cube} = 39 \text{ N/mm}^2$ bzw. $f_{cmj,cyl} = 31 \text{ N/mm}^2$ entsprechend Anhang 3 von ETA-13/0814 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Würfel- bzw. Zylinderdruckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen. Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt t_j der Eintragung der Vorspannkraft aus den oben genannten Werten wie folgt berechnet werden:

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

Für ein Teilverspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cmj,cube}$ bzw. $0,5 f_{cmj,cyl}$; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DIN EN 1992-1-1, Anmerkung zu Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

2.3.5 Abstand der Spanngliederankerungen, Betondeckung

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 1.2.5 und Anhang 3)

Alle in ETA-13/0814 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 EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

2.3.6 Ermüdungsnachweis der Verankerung

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 3.2.1.2)

Mit den für die Endverankerungen im Rahmen des Bewertungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei einer Oberspannung von $0,65 f_{pk}$ eine Schwingbreite von 80 N/mm^2 bei 2×10^6 Lastwechseln nachgewiesen.

2.3.7 Freie Spanngliedlage

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 1.7 und Anhang 6)

Die Vorspannung von Spanngliedern in freier Spanngliedlage darf rechnerisch nur für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit angesetzt werden. Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind für die freie Spanngliedlage ohne Berücksichtigung der Vorspannung zu führen.

2.3.8 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitze

Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitze ist für Bauteile unter allen Expositionsklassen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.4.1 und DIN EN 1992-1-1/NA Zu 4.4.1 ausreichend.

2.4 Ausführung

2.4.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Bestimmungen gemäß DIN 1045-3: 2023-08 oder DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012-03 sind die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren" sinngemäß zu beachten.

2.4.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 2.2)

2.4.2.1 Antragsteller der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Antragstellers der allgemeinen Bauartgenehmigung 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 Antragsteller der allgemeinen Bauartgenehmigung 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:

- ETA-13/0814, diese allgemeine Bauartgenehmigung 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 Qualitätssicherungsplan¹,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal².

(3) Kann der Antragsteller der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller des Vorspannsystems gemäß ETA. Antragsteller der allgemeinen Bauartgenehmigung und Hersteller des Vorspannsystems dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

2.4.2.2 Hersteller des Vorspannsystems gemäß ETA

Der Hersteller des Vorspannsystems ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der ETA-13/0814 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 siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing og structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

² 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

2.4.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren" (Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4).

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

2.4.2.4 Spanngliedeinbau, Unterstützung und Befestigung der Spannglieder

(zu ETA-13/0814, Abschnitte 1.7 und 2.2.4)

Die Spannglieder sind entsprechend ETA-13/0814 zu unterstützen. Zur Befestigung der Spannglieder an der Betonstahlbewehrung dürfen nur Kunststoffbänder eingesetzt werden.

Die Verankerungen müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

2.4.2.5 Schweißen an den Verankerungen

(zu ETA-13/0814, Abschnitt 2.2.6)

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

2.4.3 Übereinstimmungserklärung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben. Diese Bescheinigung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhändigen.

Folgende Bestimmungen werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- ETA-13/0814 vom 29.01.2021 DYWIDAG-Einzelmonolitzenverankerung
- DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
- DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
- DIN EN 1992-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
- DIN EN 1992-2/NA:2013-04 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

- DIN 488-1:2009-08 Betonstahl – Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
- DIN EN 13670: 2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN 1045-3:2023-08 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
- 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 1045-2:2023-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton
- DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt
Knischewski