

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

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

Datum: 23.04.2021 Geschäftszeichen: I 16-1.13.71-4/21

**Nummer:
Z-13.71-130815**

Geltungsdauer
vom: **23. April 2021**
bis: **25. Juni 2023**

Antragsteller:
DYWIDAG-Systems International GmbH
Destouchesstraße 68
80796 München

Gegenstand dieses Bescheides:
**Anwendungsregeln für das DYWIDAG-Litzenspannverfahren im Verbund für das Vorspannen
von Tragwerken nach ETA-13/0815**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten.
Diese allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-13.71-130815
vom 23. Oktober 2018. Der Gegenstand ist erstmals am 17. Dezember 2015 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das DYWIDAG-Litzen-
spannverfahren mit nachträglichem Verbund nach der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/0815 vom 29. Januar 2021. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich
nur gemeinsam mit der genannten Europäischen Technischen Bewertung.

1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.1)

Das durch ETA-13/0815 bewertete Spannverfahren darf zur Vorspannung mit nachträglichem
Verbund 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.

Die folgenden Komponenten des Spannverfahrens sind Bestandteile der allgemeinen Bauart-
genehmigung:

- Spann- und Festanker der Mehrflächenverankerung MA für die Spanngliedtypen 6822,
6827, 6831 und 6837 nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.3.2.
- Feste Kopplung R für die Spanngliedtypen 6822, 6827, 6831 und 6837 nach ETA-13/0815,
Abschnitt 1.2.4.2.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Planung

2.1.1 Spannstahl

(zu ETA-13/0815, Abschnitte 1.1, 1.8 sowie Anhang 26)

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

Spannstahlitze \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

Es dürfen nur Spannstahlitzen mit sehr niedriger Relaxation angewendet werden. In einem
Spannglied sind gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit anzuwenden.

Auf einer Baustelle dürfen nur Spannstähle einer Festigkeit angewendet werden.

2.1.2 Wendel- und Zusatzbewehrung

(zu ETA-13/0815, Abschnitte 1.2.7, 1.10, 2.2.3.1 sowie Anhänge 11, 12 und 25)

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

Die Zusatzbewehrung nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.7 besteht aus geschlossenen Bügeln
(Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild 8.5DE e) oder g) – die Bügelschlösser sind versetzt
anzuordnen) oder einer gleichwertigen Bewehrung mit nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung
mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerten Bewehrungsstäben.

Die zentrische Lage der Bügel ist durch Halterungen zu sichern.

Die Bewehrungsanordnung nach ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.7, dritter Absatz ist durch diese
allgemeine Bauartgenehmigung nicht geregelt.

2.1.3 Hüllrohre

(zu ETA-13/0815, Abschnitte 1.6, 1.11, 2.2.4.4 sowie Anhänge 25 und 28)

Es sind nur Hüllrohre aus Bandstahl nach DIN EN 523 zu anzuwenden.

Am Ende der Ankerstützen wird an allen Spanngliedern im Kontaktbereich mit den Spannstahlilitzen innen ein mindestens 4 mm dickes und 100 mm langes HDPE-Rohr eingebaut, sodass die Litzen im Knickbereich nicht am Stahlhüllrohr oder Stahl- bzw. Gussübergangsrohr anliegen.

2.1.4 Verankerung

(zu ETA-13/0815, Anhang 12)

Der Außendurchmesser sowie die Flanschdicke der Ankerkörper MA für den Spanngliedtyp 6831 sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Ankerkörper MA

Spannglied	Durchmesser $\varnothing a$ [mm]	Flanschdicke s [mm]
6831	420	50

2.1.5 Transport und Lagerung

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.2)

Es sind die entsprechenden Forderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA sowie DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA zu beachten.

Die Angaben der Zulassung der angewendeten Spannstahlilitzen sind zu beachten.

2.2 Bemessung

2.2.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 ist zu beachten.

2.2.2 Begrenzung der Vorspannkraft

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.3)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1, Gleichung (5.41) die aufgebrachte Höchstkraft P_{max} die in den Tabellen 2 und 3 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, Gleichung (5.43) die in Tabelle 2 aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

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

Spannglied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]
6822	22	4208	4455	4488	4752
6827	27	5164	5468	5508	5832
6831	31	5929	6278	6324	6696
6837	37	7076	7493	7548	7992

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen radialsymmetrisch in der Verankerung liegender Litzen vermindert werden (um maximal fünf Litzen), wobei die Bestimmungen für Spannglieder mit vollbesetzten Verankerungen (Grundtypen) auch für Spannglieder mit teilbesetzten Verankerungen gelten. In die leeren Bohrungen sind kurze Litzenstücke mit Keilen einzupressen, damit ein Herausrutschen verhindert wird.

Für das Überspannen gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1 (2). Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NPD Zu 5.10.2.1 (2) ein Überspannen nicht zulässig.

2.2.3 Mindestspannkraft, Verkeilkraft, Verankerungsschlupf

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.4 und Anhang 14)

An den Verankerungen mit Keilen ist am festen Ende eine rechnerische Spannkraft von mindestens $0,7 P_{m0}(x)$ nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3, Gleichung (5.43) einzuhalten. Die Kopplungen dürfen nur angewendet werden, wenn die rechnerische Spannkraft dort mindestens $0,7 P_{m0}(x)$ nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3, Gleichung (5.43) beträgt. Bei Unterschreitung der geforderten rechnerischen Mindestspannkraft von $0,7 P_{m0}(x)$, sind die Keile der Festanker mit $1,1 P_{m0}(x)$ vorzuverkeilen.

Bei einer Vorverkeilung am Festanker mit $1,1 P_{m0}(x)$ ist kein Schlupf zu berücksichtigen. Ohne Vorverkeilung sind in der statischen Berechnung die Schlupfwerte gemäß ETA-13/0815, Anhang 14 zu beachten.

2.2.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.7 sowie Anhänge 7 und 8)

Der kleinste zulässige Krümmungsradius der Spannglieder mit kreisrundem Hüllrohr ist in Abhängigkeit von der Spannstahllitzenfestigkeit, dem Litzenquerschnitt und dem Hüllrohrdurchmesser in den Tabellen 3 und 4 angegeben.

Tabelle 3: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen St 1570/1770 mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
	Hüllrohr Typ I		Hüllrohr Typ II	
6822	9,10	(95)	8,40	(105)
6827	10,00	(105)	9,40	(115)
6831	10,50	(115)	10,20	(120)
6837	--	--	11,20	(130)

Tabelle 4: Kleinster Krümmungsradius (kreisrundes Hüllrohr) für Litzen St 1660/1860 mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spannglied	Krümmungsradius [m] (Hüllrohrinnendurchmesser [mm])			
	Hüllrohr Typ I		Hüllrohr Typ II	
6822	9,30	(95)	8,60	(105)
6827	10,30	(105)	9,60	(115)
6831	10,80	(115)	10,50	(120)
6837	--	--	11,50	(130)

Die Krümmungsradien nach den Tabellen 3 und 4 dürfen nicht unterschritten werden. Die Aufnahme der Umlenkkräfte im Beton ist immer nachzuweisen.

2.2.5 Betonfestigkeit

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.6 sowie Anhänge 11 und 12)

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

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von $f_{cmj,cube}$ bzw. $f_{cmj,cyl}$ entsprechend Tabelle 5 und ETA-13/0815, Anhänge 11 und 12 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge oder Prüfzylinder), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit 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 Werten der Spalte 3 von Tabelle 5 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 5: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

Verankerung	$f_{cmj,cube}$ [N/mm ²]	$f_{cmj,cyl}$ [N/mm ²]
MA mit Wendel (ETA-13/0815, Anhänge 11 und 12)	25	20
	28	23
	34	28
	40	33
	45	36
	53	43

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 dürfen linear interpoliert werden (siehe auch DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.2 (4)).

2.2.6 Abstand der Spannliedverankerungen

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 1.2.5 und Anhänge 11 und 12)

Alle in der ETA-13/0815 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 sowie in DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA – angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile einzuhalten.

2.2.7 Bewehrung im Verankerungsbereich

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.4.1)

Im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann.

2.3 Ausführung

2.3.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006³.

Auf einer Baustelle dürfen für das Spannverfahren nach ETA-13/0815 nur Spannstähle einer Festigkeit angewendet werden.

2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2)

2.3.2.1 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Inhabers 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 Inhaber 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:

- Aktuelle Fassung der ETA-13/0815 und dieser 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 Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

2.3.2.2 Hersteller

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden ETA 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.

2.3.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006³.

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.

2.3.3 Spanngliedereinbau

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.4)

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

¹ 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

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

³ Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4

2.3.4 Einpressen

(zu ETA-13/0815, Abschnitt 2.2.4.6)

2.3.4.1 Einpressmörtel und Einpressverfahren

Es ist Einpressmörtel nach DIN EN 447:1996-07 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung anzuwenden. Für das Einpressverfahren gilt DIN EN 446:1996-07 bzw. die jeweilige Zulassung.

2.3.4.2 Wasserspülung

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

2.3.4.3 Einpressgeschwindigkeiten

Die Einpressgeschwindigkeiten sollen im Bereich zwischen 3 m/min und 12 m/min liegen.

2.3.4.4 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

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

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich⁴, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

2.3.4.5 Überwachung

Es ist eine Überwachung nach der "Richtlinie zur Überwachung des Herstellens und Einpressens von Zementmörtel in Spannkäme" ⁵ durchzuführen.

2.3.5 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 Normen und Veröffentlichungen, sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- ETA-13/0815 vom 29.01.2021 Bonded post-tensioning kits for prestressing of structures with 3 to 55 strands
- 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

⁴ Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979: Zur Einpresstechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns

⁵ Veröffentlicht in den DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3

- 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 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 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 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN EN 446:1996-07 Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren
- DIN EN 447:1996-07 Einpressmörtel für Spannglieder – Anforderungen für übliche Einpressmörtel
- DIN EN 523:2003-11 Hüllrohre aus Bandstahl für Spannglieder

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

Beglaubigt
Sultani