

# Allgemeine Bauartgenehmigung

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

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

Datum:

08.02.2023

Geschäftszeichen:

I 15-1.13.71-16/22

**Nummer:**

**Z-13.71-80002**

**Antragsteller:**

**Gleitbau Ges. m.b. H.**

**VBT-Systems**

Itzlinger Hauptstraße 105

5020 SALZBURG

ÖSTERREICH

**Geltungsdauer**

vom: **24. Januar 2023**

bis: **24. Januar 2028**

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Anwendungsregeln für das Litzenspannverfahren "VBT-KI 4 bis 19" mit nachträglichem  
Verbund nach ETA-08/0002 vom 23.01.2018**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten.

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

Diese allgemeine Bauartgenehmigung enthält Anwendungsregeln für das Litzenspannverfahren mit nachträglichem Verbund unter dem Handelsnamen "VBT-KI 4 bis 19" nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-08/0002 vom 23. Januar 2018. Diese allgemeine Bauartgenehmigung gilt grundsätzlich nur gemeinsam mit der genannten europäischen Bewertung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Das durch ETA-08/0002 geregelte Litzenspannverfahren mit nachträglichem Verbund darf zur Vorspannung von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton angewendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden. DIN 1045-1 oder DIN-Fachbericht 102 dürfen nicht mehr angewendet werden.

### 2 Bestimmungen für Planung und Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

##### 2.1.1 Spannstahl

Es dürfen nur zugelassene 7-drähtige Spannstahllitzen St 1570/1770 bzw. St 1660/1860 mit dem Litzenspannverfahren "VBT-KI 4 bis 19" eingebaut werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind.

Spannstahllitze  $\varnothing$  15,7 mm:

Litze: Nenndurchmesser  $d_P \approx 3 d_A = 15,7 \text{ mm bzw. } 0,62''$   
Nennquerschnitt  $150 \text{ mm}^2$

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

Es sind nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation anzuwenden. In einem Spannglied sind nur gleichsinnig verseilte Litzen derselben Festigkeit einzubauen. Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannstahllitzen einer Festigkeit zur Anwendung kommen.

##### 2.1.2 Spaltzugbewehrung (Wendel- und Bügelbewehrung)

Für die Wendel und die Zusatzbewehrung ist gerippter Betonstahl B 500 B nach DIN 488-1 zu verwenden.

Die geschlossenen Bügel nach ETA-08/0002, Anhang B1 Abschnitt 2.6 sind nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e) oder g) auszuführen. Orthogonale Bewehrungslagen sind mit  $l_{bd}$  nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.4 mit  $\sigma_{sd} = f_{yk}$  in Gleichung (8.3) zu verankern.

##### 2.1.3 Hüllrohre

Es sind Hüllrohre aus Bandstahl nach DIN EN 523 anzuwenden.

##### 2.1.4 Transport und Lagerung

Die Zubehörteile und die Spannglieder sind vor Feuchtigkeit und Verschmutzung zu schützen. Die Spannglieder sind von Bereichen fernzuhalten, in denen Schweißarbeiten durchgeführt werden.

DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3, sowie die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

Für den kleinsten anwendbaren Krümmungsradius sind die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen zu beachten.

### 2.1.5 Korrosionsschutz der Stahlteile

Zum Schutz vor Korrosion sind die Flächen aller stählernen Teile, die nicht durch Korrosionsschutzmasse/Einpressmörtel geschützt sind mit einer Betonüberdeckung von mindestens 5 cm einzubauen.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Allgemeines zur Bemessung

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, sowie DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 und NCI Zu 5.10.2.1 (2) sind zu beachten.

### 2.2.2 Zulässige Vorspannkraft

(zu ETA-08/0002, Anhang B1, Tabelle1)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1, Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft  $P_{max}$  die in der 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, 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: Maximale Vorspannkraft für Spannglieder mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spanngliedbezeichnung	Litzenanzahl	Querschnittsfläche $A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	Vorspannkraft St 1570 / 1770 $f_{p0,1k} \geq 1500 \text{ MPa}$		Vorspannkraft St 1660 / 1860 $f_{p0,1k} \geq 1600 \text{ MPa}$	
			$P_{m0}(x)$ [kN]	$P_{max}$ [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	$P_{max}$ [kN]
P 4	4	600	765	810	816	864
P 7	7	1050	1339	1418	1428	1512
P 9 / M 9	9	1350	1721	1823	1836	1944
P12 / M 12	12	1800	2295	2430	2448	2592
P 15 / M 15	15	2250	2869	3038	3060	3240
P 19 / M 19	19	2850	3634	3848	3876	4104

Beim radialsymmetrischen Fortlassen von Litzen vermindert sich die zulässige Vorspannkraft je fortgelassene Litze um die Differenz wie in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Verminderung der Vorspannkraft beim Fortlassen einer Spannstaahlitze

$A_p$ [mm <sup>2</sup> ]	St 1570 / 1770		St 1660 / 1860	
	$\Delta P_{m0}(x)$ [kN]	$\Delta P_{max}$ [kN]	$\Delta P_{m0}(x)$ [kN]	$\Delta P_{max}$ [kN]
150	191	203	204	216

### 2.2.3 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauteil

(zu ETA-08/0002, Anhang B1 Abschnitt 2.3, Tabellen 3 bis 5)

Der kleinste anwendbare Krümmungsradius der Spannglieder mit kreisrunden Hüllrohren in Abhängigkeit vom verwendeten Spannstaahl und vom Hüllrohrdurchmesser ist Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Kleinster Krümmungsradius für Litzen mit  $A_p=150\text{mm}^2$

Spannglied- bezeichnung	Hüllrohrinnen- durchmesser [mm]	Krümmungsradius [m]	
		St 1570 / 1770	St 1660 / 1860
P 4	45	4,50	4,70
P 7	60	4,80	4,90
P/M 9	65	5,60	5,70
P/M 12	75	6,40	6,60
P/M 15	85	7,10	7,20
P/M 19	90	8,30	8,50

#### 2.2.4 Betonfestigkeit

(zu ETA-08/0002, Anhang B1 Abschnitt 2.4)

Es ist Beton nach DIN EN 206-1 einzubauen. 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 4 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 2 von Tabelle 4 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 4: Prüfkörperfestigkeit  $f_{cmj}$

$f_{cmj,cube}$ in $\text{N/mm}^2$	$f_{cmj,cyl}$ in $\text{N/mm}^2$
30	24
37	30

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.

#### 2.2.5 Abstand der Spanngliedverankerungen

(zu ETA-08/0002, Anhang B1 Abschnitt 2.5)

Die in ETA-08/0002 in Abhängigkeit von der Mindestbetonfestigkeit angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

Alle in der ETA-08/0002 angegebenen Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, sowie die in DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

### 2.3 Ausführung

#### 2.3.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>2</sup> für die Ausführung sinngemäß unter Berücksichtigung der jeweils eingeführten Technischen Baubestimmungen der Länder.

## 2.3.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

### 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-08/0002 und dieser 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 Qualitätssicherungsplan<sup>1</sup>,
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal<sup>2</sup>.

(3) Kann der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller. Der Inhaber der allgemeinen Bauartgenehmigung und der 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.

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>3</sup>.

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens VBT-KI 4 bis 19 auf Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung umfassend geschult und autorisiert sein.

### 2.3.2.3 Spezialfirma

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren", Fassung April 2006<sup>4</sup>.

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.

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> 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

<sup>3</sup> Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4

2.3.2.4 Spanngliedebau  
(zu ETA-08/0002, Anhang B1)

Die Stoßstelle zwischen Trompete und Hüllrohr ist sorgfältig mit Klebeband zu umwickeln, um ein Eindringen von Beton zu verhindern. Gleiches gilt für die Ausbildung von Hüllrohrstößen. Die zentrische Anordnung der Ringkörper auf den Ankerplatten bzw. Mehrflächenverankerungskörpern ist sicherzustellen.

2.3.2.5 Aufbringen der Vorspannung

Die Keile aller Verankerungen (Festanker und Kopplungen) bei denen die rechnerische Spannkraft an der Stoßstelle kleiner als  $0,7 P_{m0}(x)$  nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3 (2), Gleichung (5.43) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 5.10.3 (2) ist, sind mit einer Kraft von  $1,1 P_{m0}(x)$  vorzuverkeilen. Dies gilt auch, wenn die Keile durch Keilsicherungsscheiben geschützt sind.

**2.3.3 Einpressen**

(zu ETA-08/0002, Anhang B2 Abschnitt 3.6)

2.3.3.1 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 Bauartgenehmigung. Die jeweils eingeführten Technischen Baubestimmungen der einzelnen Länder sind zu beachten.

2.3.3.2 Wasserspülung

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

2.3.3.3 Einpressabschnitte und Nachverpressungen

Bei Spanngliedlängen mit ausgeprägten Hochpunkten sind zur Vermeidung von Fehlstellen besondere Nachverpressungen vorzunehmen. Für die Nachverpressungen sind Maßnahmen erforderlich<sup>5</sup>, die bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

2.3.3.4 Überwachung

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

**2.3.4 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.

Sofern nicht anders angegeben, werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung folgende Bestimmungen in Bezug genommen:

- ETA 08/0002:2018-01      Europäisch Technische Bewertung ETA-08/0002 vom 23. Januar 2018 "PAC 16, Spannsysteme (Litzenspannverfahren mit nachträglichem Verbund)"
- 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

<sup>5</sup> Siehe Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Heft 6/1979:  
Zur Einpreßtechnik bei Spanngliedern mit mehr als 1500 kN Spannkraft, Engelke, Jungwirth, Manns

<sup>6</sup> veröffentlicht in DIBt Mitteilungen 33 (2002), Heft 3; erhältlich bei Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG

- 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 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 1045-3:2012-03 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
- 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 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
- DIN EN 13670: 2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter

Beglaubigt  
Knischewski