

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

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

Datum:

21.01.2025

Geschäftszeichen:

I 15-1.13.72-16/23

Nummer:

Z-13.72-180531

Geltungsdauer

vom: **1. Januar 2025**

bis: **1. Januar 2030**

Antragsteller:

VSL (Schweiz) AG

Wankdorffallee 5

3014 BERN

SCHWEIZ

Gegenstand dieses Bescheides:

**Litzenspannverfahren ohne Verbund zur internen Vorspannung von Onshore-
Spannbetontürmen mittels AF-Verankerung des Vorspannsystems VSL AF nach ETA 18/0531**

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

Gegenstand sind Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung der Vorspannung von Spannbetontragwerken (Spannverfahren) unter Verwendung der AF-Verankerung des Vorspannsystems VSL AF nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-18/0531 vom 12. Dezember 2018.

1.2 Anwendungsbereich

(zu ETA-18/0531, Abschnitt 2)

Anwendungsbereich ist die Verankerung von internen verbundlosen Spanngliedern unter Verwendung der AF-Verankerung des Vorspannsystems VSL AF nach ETA-18/0531. Das Spannverfahren darf zusammen mit dem Vorspannsystem nach ETA-06/0006 vom 20.06.2019 (und zugehörigen Anwendungsregel) zum Vorspannen von Onshore-Spannbetontürmen mit einer geplanten Nutzungsdauer ≤ 25 Jahren angewendet werden.

Die vorgespannten Türme mit kreisförmigem Querschnitt bestehen je nach Bauhöhe aus einer unterschiedlichen Anzahl von Betonsegmenten.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Das Vorspannen von Stahlbetontragwerken 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-18/0531, Abschnitt 2.1)

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

Spannstahllitze $\varnothing 15,7$ mm:

Litze: Nenndurchmesser $d_P \approx 3 d_A = 15,7$ 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.

In einem Spannglied dürfen nur gleichsinnig verseilte Litzen verwendet werden.

Zur Anwendung kommt die modifizierte Monolitze, Handelsname: "CB Trafilati Acciai HDPE Sheathed Non-Galvanized 7-wire strand for E-WT System" mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

Die mit Verbundankern verankerten Spannstahllitzen müssen vor dem Einbau in den Verbundanker gesäubert werden damit ein Verbund zwischen diesem Litzenabschnitt und dem Mörtel hergestellt werden kann.

2.2.2 Zusatzbewehrung

(zu ETA-18/0531, Abschnitt 3.5 und 6.4)

Bestandteil der Genehmigung ist die Bewehrungsanordnung nach Abschnitt 6.4 Option A mit Wendelbewehrung.

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

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

2.2.3 Transport und Lagerung

Es sind die entsprechenden Forderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Spannstabstähle zu beachten.

2.2.4 Korrosionsschutz der freiliegenden Stahlteile oder nicht genügend mit Beton bedeckten Stahlteile

Die nicht ausreichend durch Betonüberdeckung (mindestens 5 cm) oder Korrosionsschutzmasse geschützten Flächen aller stählernen Teile sind mit einem Schutzsystem nach DIN EN ISO 12944-5 gegen Korrosion zu schützen.

Dabei ist zu beachten, dass das entsprechende Schutzsystem so ausgewählt wird, dass mindestens eine Korrosivitätskategorie C5 nach DIN EN ISO 12944-2 gewährleistet wird. Bei Stahlteilen der Verankerung, welche im Inneren einer abgeschlossenen Konstruktion liegen darf die Korrosivitätskategorie C3 nach DIN EN ISO 12944-2 zugrunde gelegt werden, wenn der Angriff von korrosiven Stoffen ausgeschlossen werden kann.

Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7 zu beachten.

2.2.5 Korrosionsschutz am Litzenaustritt

Auf den hochfesten AF-Mörtel wird nach dem Aushärten ein flexibles 2-Komponenten-Injektionsharz (Material entsprechend Hinterlegung) gegossen, für mindestens 10 cm auf der freien Spanngliedlänge hinter der AF-Verankerung. Dieses dauerhafte flexible Injektionsharz wirkt als Abdichtung um die PE-beschichtete Litze. Eine funktionsfähige Drainage in Höhe der Oberkante des dauerelastischen flexiblen Füllstoffs muss gewährleistet sein.

2.3 Bemessung

2.3.1 Begrenzung der Vorspannkraft

(zu ETA-18/0531, Abschnitt 1.2)

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrachte Höchstkraft P_{\max} die in Tabelle 1 (0,62" bzw. 150 mm²) 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 (0,62" bzw. 150 mm²) aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

| Spann- glied | Anzahl Litzen | Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$ | |
|-----------------|------------------|--|----------------|
| | | $P_{m0(x)}$ [kN] | P_{max} [kN] |
| AF6-4 | 4 | 816 | 864 |
| AF6-7 | 7 | 1428 | 1512 |
| AF6-12 | 12 | 2448 | 2592 |
| AF6-15 | 15 | 3060 | 3240 |
| AF6-19 | 19 | 3876 | 4104 |
| AF6-22 | 22 | 4488 | 4752 |
| AF6-27 | 27 | 5508 | 5832 |
| AF6-31 | 31 | 6324 | 6696 |

Für Überspannen ist Heft 600 Abschnitt 5.10.2.1(2) des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton zu beachten. Im Brückenbau ist gemäß DIN EN 1992-2/NA, NPD Zu 5.10.2.1 (2) ein Überspannen nicht zulässig.

Die Anzahl der Litzen in den Spanngliedern darf durch Fortlassen von Litzen vermindert werden wobei die Bestimmungen für Spannglieder mit vollbesetzten Verankerungen (Grundtypen) auch für Spannglieder mit teilbesetzten Verankerungen gelten. Je fortgelassene Litze vermindert sich die zulässige Vorspannkraft wie in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 2: Reduzierung der Vorspannkraft bei Weglassen einer Litze

| A_p | St 1660/1860 | |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| | ΔP_{m0} [kN] | ΔP_0 [kN] |
| 150 mm ² | 204 | 216 |

2.3.2 Betonfestigkeit

(zu ETA-18/0531, Abschnitt 3.4.2)

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

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 2 dieser Zulassung 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 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 2 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 3: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

| $f_{cmj,cube}$ [N/mm ²] | $f_{cmj,cyl}$ [N/mm ²] |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 40 | 32 |

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)).

2.3.3 Abstand der Spanngliedverankerungen

(zu ETA-18/0531, Abschnitt 3.4.2 und 6.4)

Alle in der ETA-18/0531 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.

2.3.4 Bewehrung im Verankerungsbereich

(zu ETA-18/0531, Abschnitt 3.5 und 6.4)

Die Eignung der Verankerungen für die Überleitung der Spannkräfte auf den Bauwerksbeton ist nachgewiesen.

Die Aufnahme der im Bauwerksbeton im Bereich der Verankerung außerhalb der Wendel bzw. Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen. Für den Entwurf und die Bemessung der weiteren lastabtragenden Betonbauteile muss die Rückverankerung der Spannkräfte nachgewiesen werden.

Die in den Abschnitt 2.2.2 angegebenen Stahlsorten der Wendel und Zusatzbewehrung und deren Abmessungen nach ETA-18/0531, Abschnitt 6.4 sind einzuhalten.

Die in ETA-18/0531, Abschnitt 6.4 angegebene Wendel- und Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden.

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

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", Fassung April 2006¹, sinngemäß zu beachten.

2.4.2 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

2.4.2.1 Antragsteller der allgemeinen Bauartgenehmigung

(1) Der technische Bereich des Antragstellers 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 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:

¹ Veröffentlicht in DIBt-"Mitteilungen" 37 (2006), Heft 4

- ETA-21/0054, 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 Qualitätssicherungsplan²
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal³.

(3) Kann der Antragsteller die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Hersteller des Vorspannsystems gemäß ETA. Antragsteller 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-21/0054 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.

2.4.2.3 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.

2.4.3 Spanngliedeinbau

Die AF-Verankerung ist längs der Achse zum Spannglied gemäß ETA-18/0531, Anhang 6.2 einzubauen.

Der AF-Anker wird nach dem Einführen der Litzen mit hochfestem Mörtel entsprechend ETA-18/0531 verfüllt. Zur vollständigen Kontrolle der Verfüllung ist zusätzlich eine Volumenkontrolle des Verfüllmaterials durchzuführen und zu Dokumentieren.

2.4.4 Korrosionsschutz am Litzenaustritt

Die PE-Umhüllung der dicht extrudierten Litze innerhalb des AF-Verankerungsprofils wird vom Litzenende (Unterkante) 0 bis 5 cm oberhalb der Oberkante des hochfesten Zementmörtels der AF-Verankerung entfernt.

Das auf dem hochfesten AF-Mörtel aufgebrachte dauerhafte flexible Injektionsharz wirkt als Abdichtung um die PE-beschichtete Litze. Eine funktionsfähige Drainage in Höhe der Oberkante des dauerelastischen flexiblen Füllstoffs muss gewährleistet sein.

In Fällen, in denen die Zugangsöffnung zum Spannglied nicht direkt hinter der AF-Verankerung liegt, wird das 2-Komponenten Injektionsharz in die Höhe gegossen bis eine funktionelle Drainage gewährleistet werden kann. Ein Standard Spanngliedmörtel (EN 447) kann bis zu dieser Höhe injiziert werden, so dass auf diese Injektion das 2-komponentige, flexible Injektionsharz mindestens 10 cm hoch vor der Entwässerungsstelle. Die Einzelheiten der 2-Komponenten-Injektion des Harzes sind in dem Dokument VSLI-MDA-004 (Anhang 2) beschrieben.

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

2.4.5 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.

3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

3.1 Allgemeines

Auf der Unterseite der Verankerung, ist der Beton auf Risse und Abplatzungen zu kontrollieren. Auf der Oberseite der Verankerung ist zu kontrollieren, ob der Injektionsharz intakt ist und die Litzen umschließt.

Es sind wiederkehrende Prüfungen der Spannglieder im Abstand von einem Jahr durchzuführen. Der Umfang der Prüfungen ist Abschnitt 3.2 zu entnehmen.

Prüfung und Wartung sind durch geschultes Personal unter Berücksichtigung des Zustandes der Spannglieder durchzuführen.

3.2 Umfang der wiederkehrenden Prüfung der Spannglieder

- Prüfung (mit der Hand), ob alle Litzen gespannt sind und keine ausgefallen sind.
- Gleichmäßig verteilt über alle Festanker ist bei mindestens vier Festankern die Oberseite entsprechend Abschnitt 3.1 zu kontrollieren. Dabei ist zu überprüfen, dass kein Wasser oder andere Verschmutzungen in den Verankerungsbereiche eingetreten ist und die Litzen mit dem Injektionsharz umschlossen sind. Bei Auffälligkeiten sind alle Verankerungen zu überprüfen.

Bei den nächsten Wiederkehrenden Prüfungen sind diejenigen Festanker zu überprüfen, die bei vorhergehenden Prüfungen noch nicht überprüft wurden bzw. deren Prüfung längere Zeit zurückliegt.

3.3 Dokumentation

Das Ergebnis der Wiederkehrenden Prüfung der Spannglieder ist zu dokumentieren.

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

| | |
|-------------------------------|---|
| ETA18/0531 vom 12.12.2018 | VSL AF System |
| ETA 06/0006 vom 20.06.2019 | VSL Post-Tensioning System |
| 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+AC:2010 |
| 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 |

| | |
|-----------------------------|--|
| 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 EN 206-1:2001-07 | Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000 |
| 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 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 488-1:2009-08 | Betonstahl – Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen |
| DIN EN ISO 12944-2:2018-04 | Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:2017 |
| DIN EN ISO 12944-4: 2018-04 | Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4: 2017 |
| DIN EN ISO 12944-5: 2020-03 | Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5: 2019); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5: 2019 |
| DIN EN ISO 12944-7: 2018-04 | Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12944-7: 2017 |
| DAfStB-Heft 600:2012 | Erläuterung zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA |

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Knischewski