

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

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

Datum:

28.05.2026

Geschäftszeichen:

I 15-1.13.3-7/25

Nummer:

Z-13.3-141

Geltungsdauer

vom: **22. Mai 2026**

bis: **26. März 2031**

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH

Neuhofweg 5

85716 Unterschleißheim

Gegenstand dieses Bescheides:

**Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und fünf Anlagen.

Diese allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-13.3-141 vom 16. März 2026. Der Gegenstand ist erstmals am 14. April 2014 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 sind Bestimmungen für die Planung, Bemessung und Ausführung der Vorspannung von Spannbetontragwerken (Spannverfahren) unter Verwendung des Vorspannsystems SUSPA Draht-EX nach

- ETA-07/0186 vom 16.11.2020 zusammen mit Z-13.73-70186
- ETA-20/0810 vom 19.08.2025 zusammen mit Z-13.73-200810

für externe Vorspannung mit 30 bis 84 Spannstahldrähten.

1.2 Anwendungsbereich

Das Spannverfahren unter Verwendung des Vorspannsystems SUSPA Draht-EX darf zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetonfertigteiltürmen aus Normalbeton mit einer geplanten Nutzungsdauer ≤ 25 Jahren angewendet werden.

Die Spannglieder sind im Turminneren anzuordnen. Im Bereich der Spannglieder ist ein Anstieg der maximalen Temperatur von 40 °C auf höchstens 50 °C genehmigt. Die Spanngliedlänge beträgt maximal 150 m.

Anlage 1 zeigt die verschiedenen Turmtypen. Je nach Turmtyp gibt es folgende Optionen:

- Typ 1: keine Spanngliedumlenkung
- Typ 2: Umlenkung mit Umlenkhalbschalen
- Typ 3: Umlenkung mit flachen Umlenkschalen
- Typ 4: Umlenkung durch die Turmwand
- Typ 5: Umlenkung an Konsolen

Die Typen 2-5 können kombiniert werden.

1.3 Umlenkelemente

1.3.1 Umlenkhalbschalen / flache Umlenkschalen

Für Spanngliedumlenkungen mit einem Umlenkwinkel von $\alpha > 1,0^\circ$ sind die Umlenkstellen mit speziellen Umlenkelementen auszuführen. Hierzu zählen Umlenkhalbschalen nach Anlage 2 oder flache Umlenkschalen nach Anlage 3.

Für die Erteilung der allgemeinen Bauartgenehmigung wird davon ausgegangen, dass Materialeigenschaften und die Abmessungen der Umlenkhalbschalen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Unterlagen (Stand Mai 2026) entsprechen. Dies muss gegenüber der bauausführenden Firma bestätigt werden.

Die flachen Umlenkschalen sind für einen planmäßigen Umlenkwinkel von $\alpha \leq 4,0^\circ$ genehmigt. Sie stellen beidseitig ein Vorhaltemaß für unplanmäßige Umlenkungen von $\Delta\alpha = 1,0^\circ$ sicher.

Die Umlenkhalbschalen werden im Endbereich mit einer trompetenförmigen Aufweitung mit $\Delta\alpha = 3,0^\circ$ ausgebildet, die knickfreie Winkelabweichungen der Spanngliedachse von der planmäßigen Lage bis zu diesem Winkel ermöglichen. Die Umlenkhalbschalen weisen eine Mindestdicke von 7 mm auf und sind an den Kanten ausgerundet.

Gebogene PE-Umlenkrohre kommen für planmäßige Umlenkwinkel von $\alpha > 1,0^\circ$ nicht zur Anwendung.

1.3.2 Konsolen

Für Spanngliedumlenkungen an Konsolen ist Anlage 4 zu beachten. Für die Erteilung der allgemeinen Bauartgenehmigung wird davon ausgegangen, dass Abmessungen und Eigenschaften der Konsolen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Unterlagen (Stand Mai 2026) entsprechen. Dies muss gegenüber der bauausführenden Firma bestätigt werden.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Die Vorspannung 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 Kopplungen

Kopplungen kommen nicht zur Anwendung.

2.2.2 Umlenkstellen

2.2.2.1 Anliegen an der Turminnenwand (Typ 4)

Spannglieder dürfen ohne besondere Umlenkkonstruktionen punktförmig mit einem Umlenkwinkel $\alpha \leq 1,0^\circ$ an der Betonwand anliegend umgelenkt werden. Der Mindestabstand einer punktförmigen Umlenkung zu einer der Verankerungen muss mindestens 4,0 m betragen.

Im Winkel α sind Imperfektionen sowie Zusatzwinkel infolge Fugenversatz an Fertigteilstößen bei Türmen in Segmentbauweise oder Schalungsversatz bei Türmen in Ortbetonbauweise zu berücksichtigen.

Spannglieder dürfen kontinuierlich oder punktuell an der Turminnenwand anliegen, wenn durch geeignete Schalung glatte Innenflächen sichergestellt werden. Dieses Anliegen stellt kein unplanmäßiges Anliegen am Bauwerk im Sinne des Abschnitts 2.3.6 der aBG Z-13.73-70186 bzw. Abschnitt 2.3.6 der aBG Z-13.73-200810 dar. Die Abhebekontrolle an Austrittspunkten kann damit entfallen.

An Fugen (Segmentfugen bei Fertigteiltürmen oder Arbeitsfugen bei Ortbetonbauweise) darf ein maximaler Versatz von $\pm 4,0$ mm (z.B. Bauwerkstoleranzen) auftreten. Diese Fugen dürfen keine Grate, Betonnasen, Austritt von Schlempe oder erhabene Gesteinskörner aufweisen.

Sollte der Versatz unplanmäßig größer als 4 mm sein, muss rechnerisch nachgewiesen werden, dass der gesamte Umlenkwinkel aus planmäßiger und unplanmäßiger Umlenkung $\alpha \leq 1,0^\circ$ ist.

Bei Betonfertigteilen ist die maßgebende Segmentkante bzw. bei Ortbetonbauweise ist die maßgebende Arbeitsfuge mit einer Abfasung (z. B. mit 30° Neigung in Wandebene) zu versehen, so dass im Fall eines Fugenversatzes die Spannglieder über keine scharfe Kante gezogen werden. Die maßgebende Kante bzw. Fuge ist:

- Beim Spannen von unten die obere Segmentkante bzw. Arbeitsfuge.
- Beim Spannen von oben die untere Segmentkante bzw. Arbeitsfuge.

An Kontaktstellen der Spannglieder mit der Turmwand ohne Anordnung spezieller Umlenkelemente ist sicherzustellen, dass im Betriebszustand Relativverschiebungen zwischen Spannglied und Turmwand nicht auftreten. Hierzu ist im Rahmen der Tragwerksplanung der Nachweis für einen repräsentativen Betriebslastfall zu führen.

2.2.2.2 Umlenkhalbschalen / flache Umlenkschalen

Bei der Anordnung von Umlenkhalbschalen ist Anlage 2 zu beachten. Die kleinsten Umlenkradien sowie die einzuhaltenden Mindestabstände der Umlenkhalbschalen von der zugehörigen Verankerung (Festanker D, Festanker E oder Spannanker C) sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Umlenkradien und Mindestabstände der Umlenkhalbschalen

Spanngliedtyp		EX-30	EX-36	EX-42	EX-48	EX-54	EX-60	EX-66	EX-72	EX-78	EX-84
Umlenkradius	R	5000	5000	5000	5000	5000	5000	3500	3800	4100	4400
Mindestabstand	F	1310	1235	1835	1600	1430	1755	1255	2085	1935	1855

Abmessungen in mm

Die Anordnung von flachen Umlenkschalen erfolgt nach Anlage 3. Die kleinsten Umlenkradien sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2: Umlenkradien der flachen Umlenkschalen

Spanngliedtyp		EX-30	EX-36	EX-42	EX-48	EX-54	EX-60	EX-66	EX-72	EX-78	EX-84
Umlenkradius	R	3850	3850	4300	4300	4650	4650	5000	5000	5450	5450

Abmessungen in mm

Es ist konstruktiv sicherzustellen, dass die Umlenkelemente nicht herabfallen können.

Ein Nachweis der Spannstahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung der Umlenkradien nicht geführt zu werden. Die Aufnahme der Umlenkkräfte durch das Bauteil ist statisch nachzuweisen.

2.2.2.3 Anliegen an Konsolen (Typ 5)

Für das Hüllrohr der Größe 90mm x 5,1mm mit 42 bis 84 Drähten dürfen die Spannglieder an Konsolen aus Beton oder Stahl anliegen, entsprechend Anlage 4. Die Umlenkkraft ist dabei zu begrenzen.

An Betonkonsolen mit gerader Länge L1 ist auf der Festankerseite mindestens der Radius R2 auszubilden, auf der Spannankerseite ist mindestens der Radius R1 auszubilden.

Die globale Umlenkung ist je Umlenkstelle auf maximal 2° zu begrenzen.

Die lokalen Teilumlenkungen sind für den Radius R2 und größer auf <1° zu begrenzen (einschließlich Turmtoleranzen) und für den Radius R1 bis R2 auf <0,25° zu begrenzen (einschließlich Turmtoleranzen). Durch lokale Verdrehungstoleranzen der Konsolstirnfläche dürfen sich diese Werte jeweils um <1° erhöhen. Die Summe der lokalen Teilumlenkungen darf die globale Umlenkung von 2° nicht überschreiten.

Konsolentyp K-B (rau):

- die tangentielle Reibkraft ist bei der Bemessung der Umlenkkonstruktion mit Annahme eines rechnerischen Reibkoeffizienten von $\mu = 0,35$ zu ermitteln und anzusetzen
- Gleitfett erforderlich
- es ist darauf zu achten, dass die Betonoberfläche keine Erhebungen oder Löcher aufweist, dies ist insbesondere am Knick zu verifizieren
- die abgeschaltete Kante muss auf der Seite des Spannankers angeordnet sein

Konsolentyp K-B (glatt):

- die tangentielle Reibkraft ist bei der Bemessung der Umlenkkonstruktion mit Annahme eines rechnerischen Reibkoeffizienten von $\mu = 0,30$ zu ermitteln und anzusetzen
- Gleitfett erforderlich
- es ist darauf zu achten, dass die Betonoberfläche keine Erhebungen oder Löcher aufweist, dies ist insbesondere am Knick zu verifizieren
- die abgeschaltete Kante muss auf der Seite des Spannankers angeordnet sein

Konsolentyp K-B-b Beschichtete Betonkonsole:

- die tangentielle Reibkraft ist bei der Bemessung der Umlenkkonstruktion mit Annahme eines rechnerischen Reibkoeffizienten von $\mu = 0,25$ zu ermitteln und anzusetzen

Konsolentyp K-B-Es Betonkonsole mit Edelstahlumgreifung

- die tangentielle Reibkraft ist bei der Bemessung der Umlenkkonstruktion mit Annahme eines rechnerischen Reibkoeffizienten von $\mu = 0,25$ zu ermitteln und anzusetzen

Konsolentyp K-S Stahlrohr:

- es ist darauf zu achten, dass die Rohroberfläche keine Erhebungen (z.B. aus Zink) aufweist
- die tangentielle Reibkraft ist bei der Bemessung der Umlenkkonstruktion mit Annahme eines rechnerischen Reibkoeffizienten von $\mu = 0,20$ zu ermitteln und anzusetzen

- die Bemessung erfolgt über die resultierende Umlenkraft

Der zulässige Reibweg ist Anlage 4 zu entnehmen. Die Ermittlung des zu erwartenden Reibwegs ist an der relevanten Umlenkstelle am verformten System durchzuführen (Abschnitt 2.3.3 ist zu beachten).

Die Geometrie und die mittlere Rauigkeit der Betonkonsolen ist den hinterlegten Unterlagen (Stand Mai 2026) zu entnehmen

Sollte die mittlere Rauigkeit überschritten werden, muss das Bauteil ausgetauscht oder nachgearbeitet werden.

Die Bemessung der Konsolen (statische Stabilität gegen die Umlenkraft) ist nicht Bestandteil der Genehmigung und durch die Tragwerksplanung nachzuweisen.

2.3 Bemessung

2.3.1 Verhinderung von Querschwingungen der Spannglieder

Querschwingungen der Spannglieder sind durch rechnerische Nachweise zu betrachten. Gegebenenfalls auftretende kritische Querschwingungen der Spannglieder sind durch konstruktive Maßnahmen zu vermeiden.

2.3.2 Nachweis gegen Ermüdung an den Umlenkstellen

Es darf unter Ansatz von $\Delta\sigma_{Rsk} = 35$ MPa sowohl der vereinfachte Ermüdungsnachweis nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.5, sowie ein expliziter Betriebsfestigkeitsnachweis nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.4 unter Ansatz einer Wöhlerlinie mit Spannungsexponent $k_1 = 5$, Spannungsexponent $k_2 = 9$, $N^* = 10^6$, $\Delta\sigma_{Rsk} = 35$ MPa geführt werden.

2.3.3 Nachweis der Beanspruchbarkeit bei Relativbewegungen an Umlenkstellen

Der Nachweis bezieht sich auf Anliegen der Spannglieder an Konsolen (2.2.2.3).

Die Einwirkungen aus Relativbewegungen sind unter Berücksichtigung der im Bauwerk auftretenden Verformungen, einschließlich der daraus resultierenden Änderungen der Umlenkverhältnisse, sowie der standortspezifischen Randbedingungen (Lastkollektive, Temperatur) zu bestimmen.

Relativbewegungen sind in ihrem gesamten relevanten Spektrum anzusetzen. Einwirkungsdauer und -häufigkeit sind realistisch und konservativ zu berücksichtigen. Eine Erhöhung im Sinne von Teilsicherheitsbeiwerten ist nicht erforderlich.

Die Ermittlung hat auf Grundlage mechanisch nachvollziehbarer und hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit abgesicherter Ansätze zu erfolgen. Probabilistische Verfahren können ergänzend herangezogen werden, sofern deren Grundlagen und Eingangsgrößen nachvollziehbar begründet sind.

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 2006 ¹, sinngemäß zu beachten.

2.4.2 Spannvorgang

Nach dem Spannvorgang ist visuell zu prüfen, dass an der Verbindung zwischen dem Hüllrohr und dem Grundkörper des Ankers keine Korrosionsschutzmasse ausgetreten ist.

2.4.3 Umlenkstellen

An den Austrittspunkten der jeweiligen Umlenkelemente müssen sich die Spannglieder frei abheben. Knicke im Spannglied sind entsprechend dieser Bauartgenehmigung nicht vorgesehen.

Die Kontaktfläche zwischen dem PE-Hüllrohr und dem Umlenkelement ist mit Gleitfett zu beschichten.

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

Zum Abtrommeln und Einbau von Spanngliedern mit Umlenkelementen ist eine Mindesttemperatur von -5 °C erforderlich.

2.4.4 Übereinstimmung

Durch die bauausführende Firma ist eine Erklärung der Übereinstimmung mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Der maximale Versatz an den Fugen (entsprechend Abschnitt 2.2.2.1) ist mit unter 4 mm zu bestätigen oder explizit mit der Angabe des Ortes und der Größe des Versatzes zu dokumentieren.

3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

3.1 Allgemeines

Es sind grundsätzlich in Absprache mit dem Prüfenieur wiederkehrende Prüfungen des Vorspannsystems im Abstand von einem Jahr durchzuführen. Dabei ist das Spannsystem auf Funktionsfähigkeit zu untersuchen und festzustellen, dass keine Korrosionsschutzmasse (insbesondere am Spannanker und an den Umlenkstellen) austritt.

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 und Maßnahmen

- Prüfung (mit der Hand) ob die Spannglieder gespannt sind und keins ausgefallen ist.
- Gleichmäßig verteilt über alle Spannglieder ist bei Betonturm Typ 4 oder Typ 5 bei mindestens vier maximal belasteten Umlenkstellen und bei einer Verankerung zu prüfen, dass keine Korrosionsschutzmasse austritt. Bei Auffälligkeiten sind alle Umlenkstellen bzw. Verankerungen zu überprüfen.
- Bei den nächsten wiederkehrenden Prüfungen sind diejenigen Umlenkstellen bzw. Verankerungen zu überprüfen, die bei vorhergehenden Prüfungen noch nicht überprüft wurden bzw. deren Prüfung längere Zeit zurückliegt.
- Außer zu Kontroll- und Wartungszwecken der Spannglieder darf sich keine Person unmittelbar unter- bzw. oberhalb der Verankerungen aufhalten. Kontrolle und Wartung sind durch geschultes Personal unter Berücksichtigung des Zustandes der Vorspannung durchzuführen.

3.2.1 Anliegen an der Betonwand

- Sollte der Versatz an den Fugen (Abschnitt 2.2.2.1) größer als 8 mm sein, ist an jeder entsprechenden Stelle eine regelmäßige handnahe Inspektion erforderlich. Dabei ist festzustellen und zu dokumentieren, ob das Hüllrohr beschädigt ist und ob Korrosionsschutzmasse ausgetreten ist.

3.2.2 Konsolen

- Sollte der globale Umlenkwinkel oder die lokale Teilumlenkung größer sein als in Abschnitt 2.2.2.3 angegeben, ist an jeder entsprechenden Stelle eine regelmäßige handnahe Inspektion erforderlich. Dabei ist festzustellen und zu dokumentieren, ob das Hüllrohr beschädigt ist und ob Korrosionsschutzmasse ausgetreten ist.

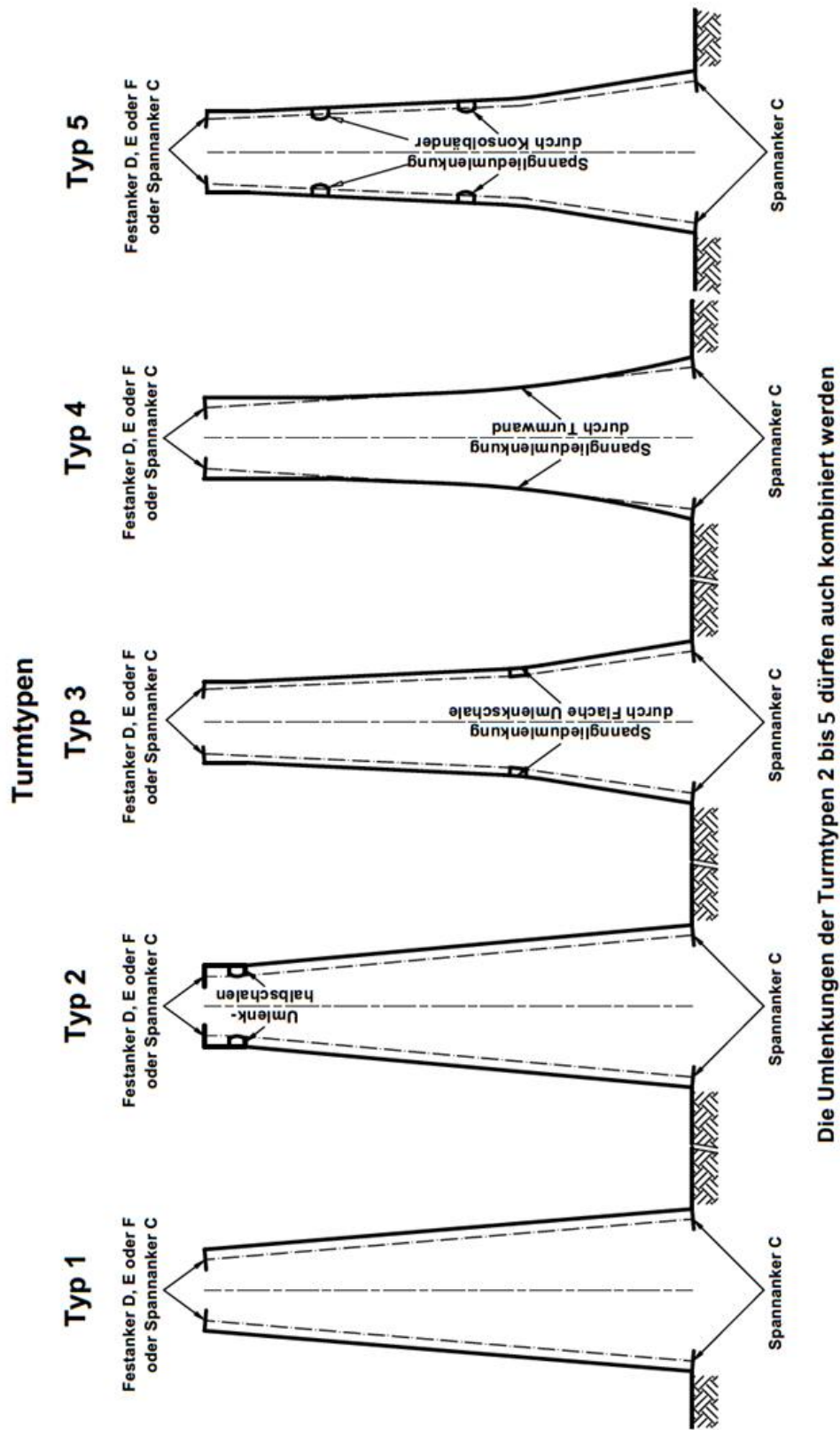
3.3 Dokumentation

Das Ergebnis der Wiederkehrenden Prüfung der Spannglieder ist zu dokumentieren.

Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

ETA 07/0186	External post-tensioning kit for prestressing of structures with 30 to 84 prestressing steel wires vom 16.11.2020
Z-13.73-70186	Anwendungsregeln für das Spannverfahren SUSPA-Draht Ex nach ETA-07/0186 mit aktueller Gültigkeit

ETA 20/0810	External post-tensioning kit for prestressing of structures with 30 to 84 prestressing steel wires vom 19.08.2025
Z-13.73-200810	Anwendungsregeln für das Spannverfahren SUSPA-Draht Ex nach ETA-20/0810 mit aktueller Gültigkeit
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 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 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 1045-3:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung
Dr.-Ing. Lars Eckfeldt Referatsleiter	Beglaubigt Knischewski



Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX

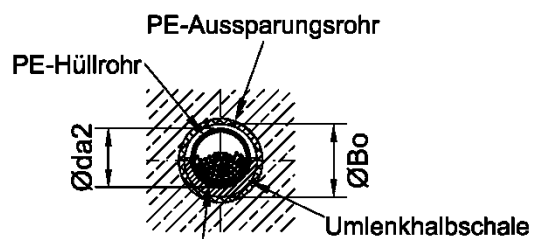
Turmtypen

Anlage 1

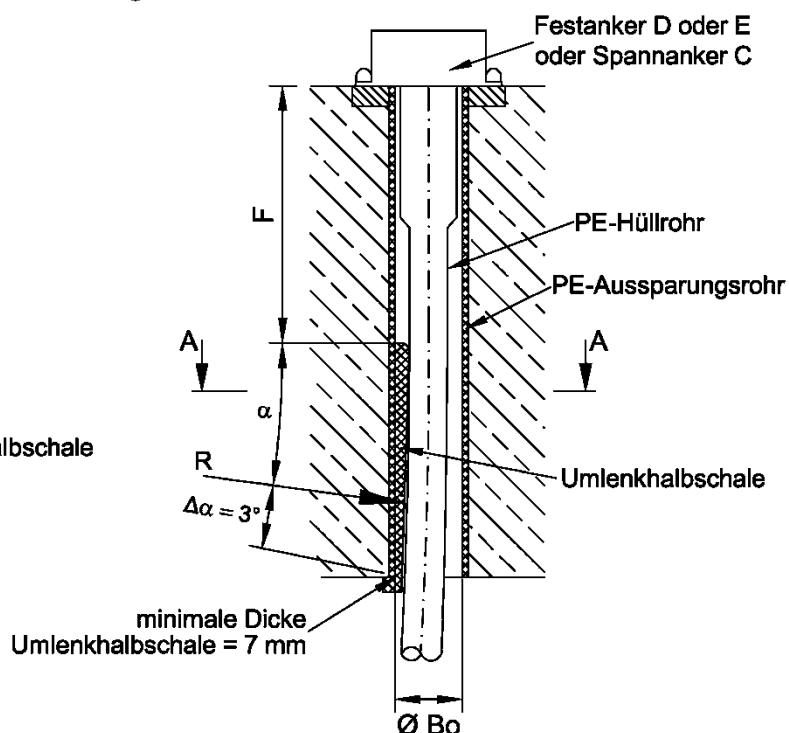
Spanngliedumlenkung mit Umlenkhalbschalen

mit PE-Aussparungsrohr

Schnitt A-A:

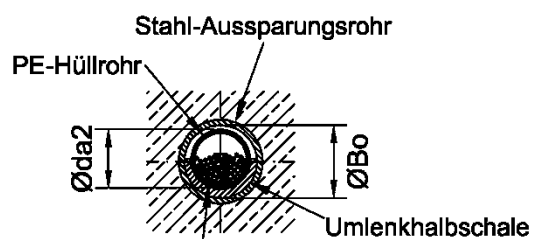


Gleitfett auf Kontaktfläche zwischen
PE-Hüllrohr und Umlenkhalbschale

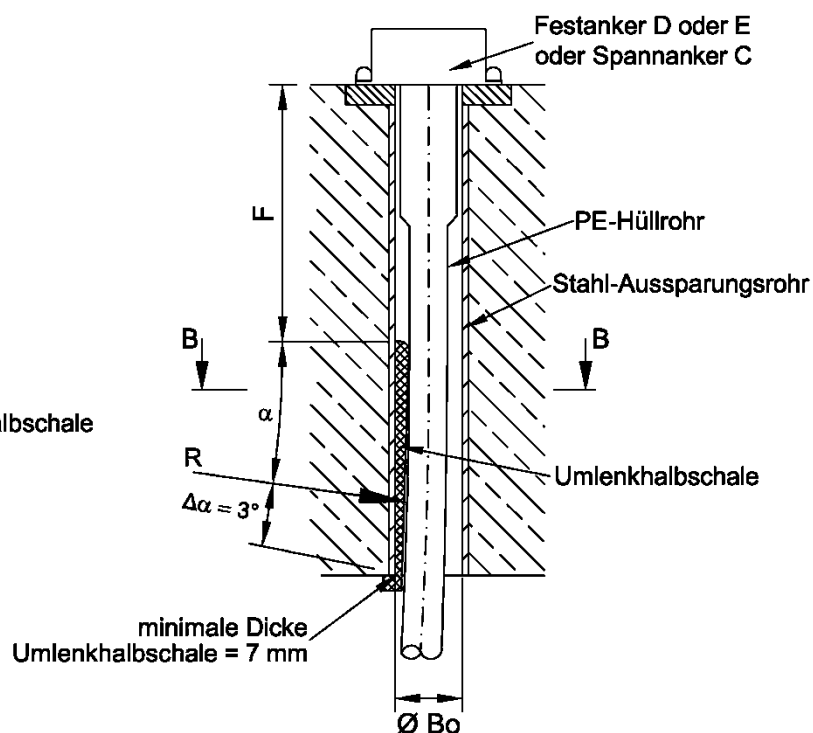


mit Stahl-Aussparungsrohr

Schnitt B-B:



Gleitfett auf Kontaktfläche zwischen
PE-Hüllrohr und Umlenkhalbschale

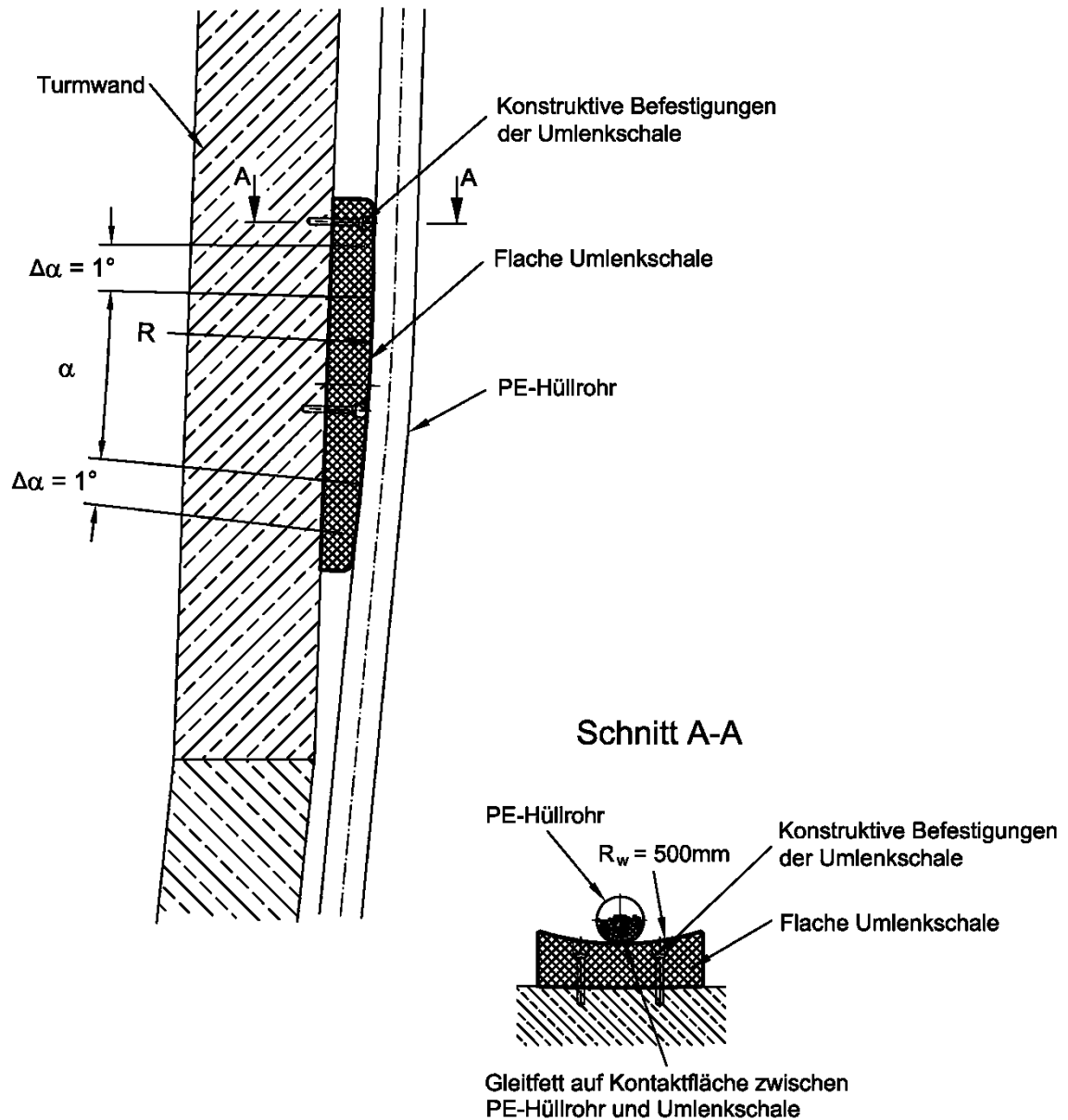


Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX

Spanngliedumlenkung mit Umlenkhalbschalen – Typ 2

Anlage 2

Spanngliedumlenkung mit flachen Umlenkschalen



Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX

Umlenkung mit flachen Umlenkschalen - Typ 3

Anlage 3

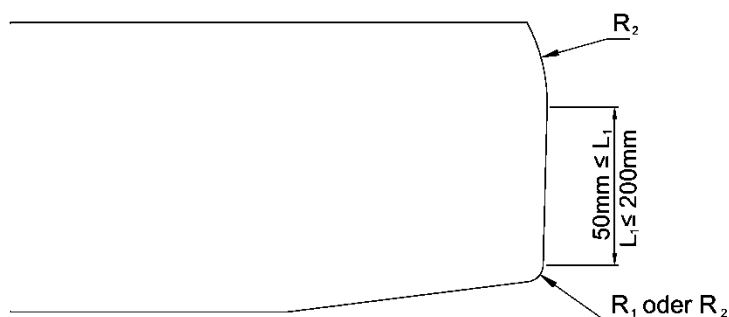
Spanngliedumlenkung an Betonkonsole

(für EX-42 bis EX-84 mit Hüllrohr 90x5,1)

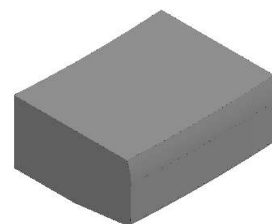
Typ	Ausführung*	Gleitfett	Reibkoeffizient μ
K-B (rau)	Betonkonsole (rau)	ja	0,35
K-B (glatt)	Betonkonsole (glatt)	ja	0,30
K-B-b	Betonkonsole (beschichtet)	nein	0,25
K-B-ES	Betonkonsole (mit Edelstahl beplankt)	nein	0,25

* Material, Beschichtung und Beplankung gemäß den hinterlegten Angaben

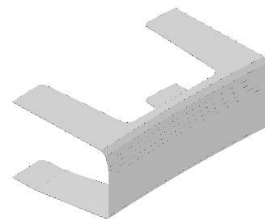
Schnitt:



K-B / K-B-b



K-B-ES



Auf der Festankerseite ist die Kantenausbildung mit Radius R2 auszuführen.
Auf der Spannankerseite kann die Kantenausbildung mit Radius R1 oder R2 erfolgen.
Geometrie (R1, R2 und L1) gemäß den beim DIBt hinterlegten Angaben.

U _{rare} [kN/m]	zulässiger Reibweg [km]			
	K-B-ES	K-B-b	K-B (rau)	K-B (glatt)
450	34,9	10,3	-*	-*
400	45,5	13,5	-*	-*
350	59,2	17,5	-*	-*
300	77,4	22,9	1,9	5,2
220	106,1	31,4	2,8	7,6
130	-*	-*	5,9	15,9

* nicht bewertet

Die Umlenkkraft U_{rare} ist am verformten System zu bestimmen und geht als Linienlast über die Länge L₁ in die Tabelle ein.

Die maßgebende Relativbewegung ist aus den Verformungen des Tragwerks unter der seltenen Einwirkungskombination abzuleiten. Sie ergibt sich aus der Änderung des Umlenk-winkels infolge Tragwerksverformung sowie der Spanngliedkraft unter Berücksichtigung der Reibverhältnisse an der Umlenkstelle. Bei nachspannbaren Systemen sind die zulässigen Umlenkkräfte mit dem Faktor 1/1,07 abzumindern.

Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX

Spanngliedumlenkung an Konsole (Betonkonsole) – Typ 5

Anlage 4
Seite 1/2

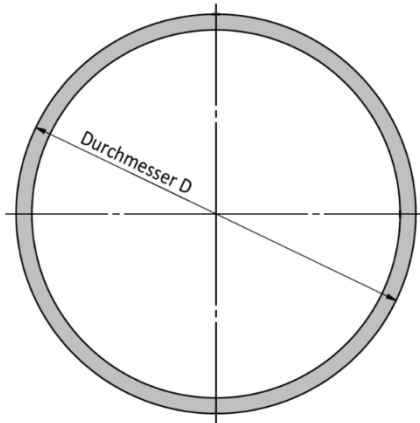
Spanngliedumlenkung an Stahlrohr

(für EX-42 bis EX-84 mit Hüllrohr 90x5,1)

Typ	Ausführung*	Gleitfett	Reibkoeffizient μ
K-S	Stahlrohr $D > 100\text{mm}$ (verzinkt)	nein	0,2

* Material und Verzinkung gemäß den hinterlegten Angaben

Schnitt:



K-S



U _{rare} [kN]	zulässiger Reibweg [km]
	K-S
45	-*
40	-*
35	6,5
30	10,3
22	18,8
13	39,6

* nicht bewertet

Die Umlenkkraft U_{rare} ist am verformten System zu bestimmen und geht als Einzellast in die Tabelle ein. Die maßgebende Relativbewegung ist aus den Verformungen des Tragwerks unter der seltenen Einwirkungskombination abzuleiten. Sie ergibt sich aus der Änderung des Umlenk-winkels infolge Tragwerksverformung sowie der Spanngliedkraft unter Berücksichtigung der Reibverhältnisse an der Umlenkstelle. Bei nachspannbaren Systemen sind die zulässigen Umlenkkräfte mit dem Faktor $1/1,07$ abzumindern.

Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX

Spanngliedumlenkung an Konsole (Stahlrohr) – Typ 5

Anlage 4
Seite 2/2

Materialien

Bezeichnung	Werkstoff	Norm
flache Umlenkschalen	PUR*	Herstellerangabe
Umlenkhalbschalen	PE-HD*	DIN EN ISO 1872-1:1999-10
Betonkonsole	mind. C50/60 gemäß statischer Bemessung	DIN 1045-2:2023-08 oder DIN EN 206-1: 2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08
Beschichtung	PU*	Herstellerangabe
Beplankung	Edelstahl*	DIN EN 10088-1:2024-04
Stahlrohr	S235*	DIN EN 10210-1:2006-07 DIN EN 10210-2:2019-07

* genaue Werkstoffangaben beim DIBt hinterlegt

Spannverfahren zur externen Vorspannung von Onshore-Spannbetontürmen mittels
Vorspannsystem SUSPA-Draht EX

Material

Anlage 5