

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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

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

Datum:

06.03.2025

Geschäftszeichen:

I 12-1.12.3-14/22

Zulassungsnummer:

Z-12.3-156

Geltungsdauer

vom: **6. März 2025**

bis: **6. März 2030**

Antragsteller:

CB Trafilati Acciai SPA

Via Laghi 64

36056 Tezze sul Brenta (VI)

ITALIEN

Zulassungsgegenstand:

**modifizierte Monolitze (ML-T) -- wachsgeschützte Spannstahllitze St 1660/1860 mit
enganliegender PE-HD-Umhüllung -- mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in
Onshore-Spannbetontürmen**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und sechs Anlagen (mit insgesamt acht Seiten).

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

(1) Zulassungsgegenstand ist eine modifizierte Monolitze (Handelsname: "CB Trafilati Acciai HDPE Sheathed Non-Galvanized 7-wire strand for E-WT System") bestehend aus einer Spannstahlitze mit einem im Spannstahlitzen-Herstellwerk auf der freien Länge aufgetragenen Korrosionsschutzsystem. Die modifizierte Monolitze wird nachfolgend als ML-T bezeichnet.

(2) Die ML-T gemäß Anlage 1 besteht aus den folgenden Komponenten:

- a) Spannstahlitze gemäß Bescheid Z-12.3-111# der Festigkeitsklasse St 1660/1860 mit sieben kaltgezogenen, runden, glatten Einzeldrähten, einem Nenndurchmesser von 15,7 mm und der Wöhlerlinien-Klasse 1. Die Relaxation der Spannstahlitze ist sehr niedrig.
- b) Korrosionsschutzsystem: Korrosionsschutzmasse (Wachs) Nontribos VZ Inject" der Firma GÄHRINGER nach ETA-13/0846 und enganliegende schwarze PE-Umhüllung hoher Dichte (PE-HD) aus der Formmasse "Hostalen GM 5010 T3 black" der Firma BASELL Polyolefine GmbH (PE80).

Übergangskonstruktionen, Anschlüsse und Verankerungen von Vorspannsystemen sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

1.2 Verwendungsbereich

(1) Der Verwendungsbereich ist wie folgt spezifiziert:

- Spannverfahren zur externen Vorspannung im Innenbereich von Onshore-Spannbetontürme, sofern in den Bescheiden für das Spannverfahren die ML-T Bestandteil der darin genannten Vorspannsysteme sind,
- planmäßige Nutzungsdauer ≤ 25 Jahre,
- Temperaturbereich -10°C bis $+40^{\circ}\text{C}$.

(2) Hinsichtlich der Verwendung und des Schutzes der ML-T sind folgende Bestimmungen zu beachten.

- Die ML-T muss gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.
- Die Bereiche der ML-T ohne Korrosionsschutzsystem sind vor Korrosion zu schützen.
- Die ML-T muss im Bau- und Endzustand kontrollierbar und austauschbar sein.
- Eine beschädigte ML-T darf nicht verwendet werden.
- Die ML-T darf nicht geschweißt werden.
- Die ML-T müssen sich vom Coil gerade abwickeln lassen. Die ML-T darf nachträglich nicht gerichtet werden.
- Bei der Planung von Konstruktionsdetails muss die Austauschbarkeit der ML-T berücksichtigt werden.
- Die eingebaute ML-T ist in regelmäßigen Abständen auf Wachs-Austritt zu kontrollieren.
- Ein Eindringen von korrosionsfördernden Medien in die ML-T muss dauerhaft ausgeschlossen werden.
- Die aktuelle Medienliste 40 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) ist zu beachten.

Detaillierte Angaben zu allen Normen- und relevanten Dokumenten-Verweisen sind im Folgenden nach Abschnitt 2 aufgelistet.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Die ML-T muss den Bestimmungen dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Unterlagen entsprechen. Es obliegt dem Antragsteller dafür Sorge zu tragen, dass dem Fremdüberwacher diese Unterlagen in der aktuellen Fassung vorliegen. Änderungen sind dem Deutschen Institut für Bautechnik anzuzeigen und dem Fremdüberwacher mitzuteilen.

2.1.2 Spannstahlлите

Die Spannstahlлите muss den Bestimmungen des Bescheides Z-12.3-111 entsprechen.

2.1.3 Korrosionsschutzsystem

- (1) Die relevanten Werkstoffkennwerte sind den Anlagen 3, 4 und 5 zu entnehmen.
- (2) Die Wanddicke der PE-Umhüllung muss mindestens 1,5 mm betragen.
- (3) Die Werkstoffeigenschaften der Elemente des Korrosionsschutzsystems sind jeweils durch ein 3.1 Abnahmezeugnis analog DIN EN 10204: 2005-01 zu erbringen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

(1) Herstellung, Herstellbedingungen, detaillierte Arbeitsanweisungen, Sicherheitsdatenblätter und Maßnahmen zur Schulung des Personals müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Unterlagen entsprechen. Es obliegt dem Antragsteller dafür Sorge zu tragen, dass dem Fremdüberwacher diese Unterlagen in der aktuellen Fassung vorliegen. Änderungen sind dem Deutschen Institut für Bautechnik anzuzeigen und dem Fremdüberwacher mitzuteilen.

(2) Vor dem Aufbringen des Korrosionsschutzsystems muss die Spannstahlлите trocken, sauber und rostfrei und unbeschädigt sein.

(3) Die Ausgangselemente des Korrosionsschutzsystems sind trocken, frost- und staubfrei im Halleninneren zu lagern.

(4) Das Korrosionsschutzsystem ist im Herstellwerk der Spannstahlлите (siehe Abschnitt 2.2.3 (2)) von dafür besonders geschultem Personal aufzubringen. Die PE-Umhüllung wird, bei gleichzeitigem Ein- und Aufbringen der Korrosionsschutzmasse auf und in die Spannstahlлите, auf die Spannstahlлите aufextrudiert, Dabei füllt das Wachs vollflächig den Querschnitt inklusive der sogenannten Zwickel, das sind die sich ergebenden Lücken zwischen den Einzeldrähten beim Verseilen, aus. Die Kontur der Spannstahlлите zeichnet sich auf der Oberfläche der PE-Umhüllung ab.

(5) Die ML-T wird in Ringform gewickelte (aufgecoilte). Das Gesamtgewicht des ML-T-Coils darf 4,0 Tonnen nicht überschreiten. Innerhalb eines ML-T-Coils müssen die Spannstahlлитzen (aus einem max. 18,0 t Spannstahl-Mothercoil stammend) chargenrein und das Ausgangsmaterial für die Korrosionsschutzmasse und die PE-Umhüllung jeweils sortenrein vorliegen. Rezyklierte Ausgangsstoffe dürfen nicht verwendet werden.

2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Die Verpackung, der Transport und die Lagerung der ML-T muss so erfolgen, dass die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt wird

(2) Die ML-T darf in Ringen gewickelt geliefert werden. Dabei darf das 0,9-fache der Dehngrenze $R_{p0,1}$ bzw. die Elastizitätsgrenze $R_{p0,01}$ (der kleinere Wert ist maßgebend) des einzelnen Litzen-Drahtes nicht überschritten werden.

(3) In Ringen gewickelte ML-T müssen sich gerade abwickeln lassen. Ein nachträgliches Richten der ML T ist nicht zulässig.

(4) Die ML-T ist ohne Beschädigung auszuliefern.

(5) Die ML-T darf nur in geschlossenen Transportbehältnissen (z. B. Container, LKW mit Planen) oder durch geeignete Verpackung vor Feuchtigkeit geschützt befördert und gelagert werden.

(6) Transportbehältnisse und Lagerräume für die ML-T müssen trocken und frei sein von korrosionsfördernden Stoffen (z. B. Chloriden, Nitraten, Säuren).

(7) Während des Transports und der Lagerung ist sorgfältig darauf zu achten, dass die ML-T weder mechanisch beschädigt noch verschmutzt werden.

2.2.3 Kennzeichnung und Lieferschein

(1) Der Lieferschein der ML-T muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

(2) Die in Ringform gewickelte (aufgecoilte) ML-T muss mit einem mindestens 60 x 120 mm² großen, witterungsbeständigen und gegen mechanische Beschädigungen unempfindlichen Anhängeschild mit folgender Aufschrift versehen sein:

Herstellwerk der Spannstahlлите und der ML-T: CB Trafilati Acciai SPA Via Laghi 64 36056 Tezze sul Brenta (VI) ITALIEN	<u>Vorsicht empfindlicher Spannstahl mit Korrosionsschutzsystem!</u> Vor Feuchtigkeit geschützt befördern und lagern! Nicht beschädigen!
Modifizierte Monolithe (ML-T) nach Zul.-Nr. Z-12.3-156 mit Korrosionsschutzsystem	
<u>Zur Spannstahlлите:</u> * Zulassungs-Nr: Z-12.3-111 * Spannstahlлите St 1660/1860 – mit 7 glatten Einzeldrähten * Litzendurchmesser: 15,7 mm * Relaxationsklasse: sehr niedrig * Wöhlerlinien-Klasse: 1 * Elastizitäts-Modul: MPa * Schmelze-Nr.: ... * Chargen-Nr.:	
<u>Zur Korrosionsschutzmasse (Wachs):</u> Chargen-Nr. ...	Nontribos VZ-Inject" der Firma GÄHRINGER nach ETA-13/0846
<u>Zur PE-Umhüllung:</u> Name der Formmasse und Hersteller: Nennung der Spezifikation der Formmasse: Mindestwanddicke der PE-Umhüllung: ... mm Chargen-Nr. ...	"Hostalen GM 5010 T3 black" der Firma BASELL Polyolefine GmbH (PE80)
Auftrags-Nr.: ...	Bitte aufbewahren und bei Beanstandung einschicken!
Chargen-Nr. ...	
Datum der Lieferung: ...	
Empfänger: ...	

Anmerkung zum Anhängeschild:
Zur Mindestdicke der PE-Umhüllung, siehe Anlage 5, Tabelle 8

(3) Der Lieferschein muss die gleichen Angaben enthalten wie das Anhängeschild nach Abschnitt 2.2.3 (2) sowie ergänzend die Spannungs-Dehnungs-Linien auf der Grundlage der Herstellungsdaten nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3.3.4 (4) einschließlich des Elastizitätsmoduls der Spannstahlritze.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(3) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

(5) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im hinterlegten Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung aufgeführten Maßnahmen einschließen. Darüber hinaus müssen in der werkseigenen Produktionskontrolle für das Korrosionsschutzsystem mindestens die in der Anlage 6 genannten/ aufgeführten Maßnahmen erfolgen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und gemäß der im hinterlegten Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung bzw. nach Anlage 6 genannten Kriterien auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk ist das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen, sind Proben nach dem hinterlegten Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung bzw. nach Anlage 6 zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Sofern im vorliegenden Bescheid keine anderen Angaben gemacht sind, wird auf folgende Bestimmungen Bezug genommen:

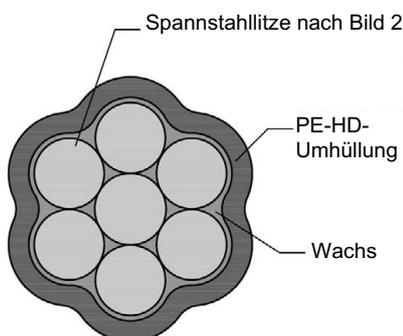
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
Deutsches Institut für Bautechnik	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-12.3-111 vom 17. August 2021: Spannstahllitze St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm mit Anwendungsbestimmungen für Spannbetonbauteile und Felsanker, Antragsteller: CB Trafilati Acciai SPA #Via Laghi 6436056 Tezze sul Brenta (VI)# ITALIEN
Deutsches Institut für Bautechnik	Europäische Technische Bewertung ETA-13/0846 ausgestellt am 18.12.2018, Nontribos VZ-Inject", Firma GÄHRINGER
Deutsches Institut für Bautechnik	Medienlisten 40 für Behälter, Auffangvorrichtungen und Rohre aus Kunststoff, Ausgabe November 2022

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Deutschmann

Bild 1: Darstellung der modifizierten Monolitze (ML-T) im Querschnitt und Ansicht

Querschnitt



Ansicht

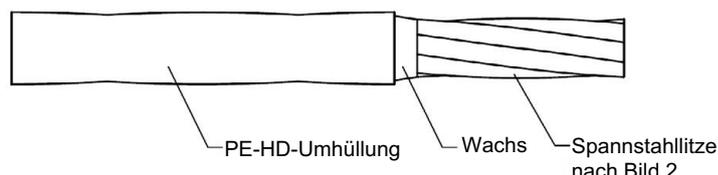


Tabelle 1: Abmessungen bzw. Gewicht der PE-Umhüllung, des Wachses und der ML-T

PE-HD-Umhüllung, Minstdicke	1,50 mm	Wachs-Beschichtung, Mindestmenge	15,0 g/m
PE-HD-Umhüllung, max. Gesamtdurchmesser	19,50 mm	Wachs-Beschichtung, Maximalmenge	21,6 g/m
Min. Nennmasse der PE-HD-Umhüllung	80,0 g/m	Wachs-Beschichtung, Nennmenge	18,0 g/m
Min. Nennmasse der ML_T	1,30 kg/m		

Tabelle 2: garantierte Festigkeits- und Verformungseigenschaften der ML-T

	Relaxationsklasse	Festigkeitsklasse		St 1660/1860 sehr niedrig
1	min. Elastizitätsgrenze	$R_{p0,01}$	MPa	1400
2	min. 0,1 %-Dehngrenze	$R_{p0,1}$	MPa	1600
3	min. 0,2 %-Dehngrenze	$R_{p0,2}$	MPa	1660
4	min. Zugfestigkeit	R_m	MPa	1860
5	max. Zugfestigkeit	max. R_m	MPa	1990
6	min. Gesamtdehnung bei Höchstkraft	A_{gt}	%	3,5
7	min. Biegezahlen Hin- und Herbiegeversuch nach DIN EN ISO 15630-3:2020-02, Abschnitt 7	N_b	--	3
8	max. Geradheit (Stich) im Auslieferungszustand (Bogenhöhe)	h_b	mm/m	25
9	min. Brucheinschnürung	Z	%	25
10	max. Zugfestigkeitsreduzierung im Umlenkzugversuch (Einzelwert)	D	%	28
11	max. Spannungsverluste	$\Delta R_{z,t}$	%	Es gelten die Werte der Tabelle 5
12	Rechenwert des E-Moduls	E_p	MPa	202.000 (prinzipieller Verlauf analog zu Bild 3)

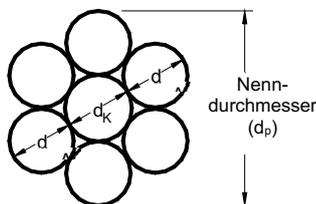
ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Darstellung der modifizierten Monolitze (ML-T) im Querschnitt und Ansicht, sowie Abmessungen bzw. Gewichts der PE-Umhüllung, des Wachses und der ML-T und der garantierten Festigkeits- und Verformungseigenschaften der ML-T

Anlage 1

Ausgewählte, relevante Daten der Litze (Z-12.3-111)

Bild 2: Darstellung des Querschnitts der Spannstahlitze nach Z-12.3-111



d_A = Außendrahtdurchmesser
 d_K = Kerndrahtdurchmesser
 Schlaglänge: 14- bis 18-facher
 Litzendurchmesser (d_p)

Tabelle 3: Abmessungen, Gewicht und Toleranzen der Spannstahlitze nach Z-12.3-111

Litze					Einzeldrähte
Nenn-durchmesser		Nenn-querschnitt		Nenn-gewicht ^{a)}	Durchmesserverhältnis Kerndraht/Außendrähte
$d_p = \phi \approx 3 d_A$		A_p	Toleranz		d_K / d_A
mm	Zoll	mm ²	%	g/m	---
15,7	0,62"	150	2,0	1172,0	1,03

^{a)} Rohdichte = 7,81 [g/cm³]

Tabelle 4: Festigkeits- und Verformungseigenschaften der Spannstahlitze nach Z-12.3-111

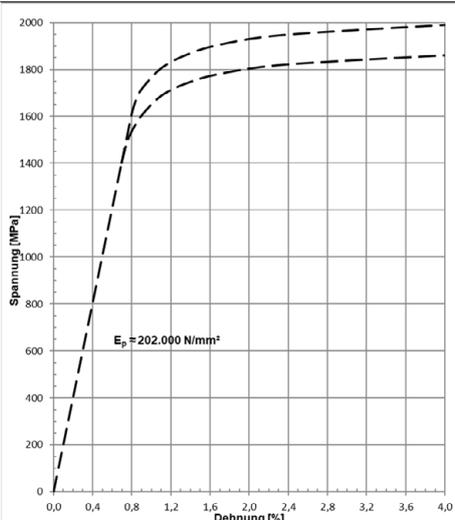
Festigkeitsklasse			St 1660/1860	Quantile ^{a)}
Relaxationsklasse			sehr niedrig	[%]
Elastizitätsgrenze	$R_{p0,01}$	MPa	1400	5
0,1 %-Dehngrenze	$R_{p0,1}$	MPa	1600	5
0,2 %-Dehngrenze	$R_{p0,2}$	MPa	1660	5
Zugfestigkeit	R_m	MPa	1860	5
Gesamtdehnung bei Höchstkraft	A_{gt}	%	3,5	5
Biegezahlen	N_b	--	3	5
Hin- und Herbiegeversuch nach DIN EN ISO 15630-3:2020-02, Abschnitt 7				

^{a)} Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von $w=1-\alpha = 0,95$ (einseitig)

Tabelle 5: Rechenwerte für Spannungsverluste $\Delta R_{z,t}$ in [%] der Anfangsspannung R_i der Spannstahlitze nach Z-12.3-111

sehr niedriger Relaxation							
Zeitspanne nach dem Vorspannen in Stunden							
R_i/R_m	1	10	200	1000	5000	$5 \cdot 10^5$	10^6
0,45							
0,50							
0,55			unter 1%			1,0	1,2
0,60					1,2	2,5	2,8
0,65				1,3	2,0	4,5	5,0
0,70			1,0	2,0	3,0	6,5	7,0
0,75		1,2	2,5	3,0	4,5	9,0	10,0
0,80	1,0	2,0	4,0	5,0	6,5	13,0	14,0

Bild 3: Prinzipieller Spannungs-Dehnungs-Linie-Verlauf der Spannstahlitze nach Z-12.3-111



Die Linien des Bildes 3 geben eine Orientierung für den prinzipiellen Spannungs-Dehnungs-Verlauf bei Annahme des Rechenwertes des E-Moduls (E_p) von 202.000 N/mm².

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Darstellung des Querschnitts, Abmessungen, Gewichte, Toleranzen, Festigkeiten- und Verformungseigenschaften sowie Rechenwerte der Spannungsverluste und des E-Moduls der Spannstahlitze nach Z-12.3-111

Anlage 2

Tabelle 6: Spezifikation (physikalische und mechanische Eigenschaften) der Korrosionsschutzmasse (Wachs)

Bezeichnung: *NONTRIBOS VZ INJECT nach ETA-13/0846 (Datenblatt beim DIBt hinterlegt)*

Produkt	Prüfmerkmal	Annahmekriterium Anforderung je EW	Prüfmethode (Prüfmittel)	Prüffrequenz in der WPK durch HW **)	Fremdüberwachung	*)	
Wachs (Ausgangsmaterial bzw. Anlieferungszustand, vor Erstellung der ML-T)	1	Erstarrungspunkt	≥ 65,0 °C	ISO 2207	1 / Wachs-Charge: Kontrolle der Leistungserklärung des Wachs-Lieferanten (Firma GÄHRINGER) #)	FÜ-F	1), 2)
	2	Penetration (1/10mm) bei -40 °C	ohne Rissbildung	ISO 2137		FÜ-F	1)
	3	Stabilität (Ausbluten bei 40 °C nach 168h mit 100 g Auflast bzw. ohne Auflast)	≤ 1,0 % (mit 100g Auflast) bzw. ≤ 0,5 % (mit ohne Auflast)	BS 2000: PT121 Dauer 168 h (ohne Auflast => modified)		FÜ-F	1), 2)
	4	Oxidationsstabilität 100 h bei 100 °C	≤ 0,03 N/mm ²	ASTM D942.70		FÜ-F	1)
	5	Copper-strip Corrosion 100 h bei 100 °C	Klasse 1a	ISO 2160		FÜ-F	1)
	6	Korrosionsschutz 168 h bei 35 °C	Keine Korrosion	ISO 9227 (Salzsprühnebel)		FÜ-F	1)
	7	Korrosionsschutz 168 h bei 35 °C	Keine Korrosion	ISO 9227 (Sprühnebel mit destilliertem Wasser)		FÜ-F	1)
	8	Aggressive Inhaltsstoffe: Cl ⁻ , S ²⁻ , NO ³⁻ : SO ₄ ²⁻ :	≤ 50 ppm (0,005 %) ≤ 100 ppm (0,010 %)	NFM 07-023 bzw. EN ISO 10304-4 bzw. EN ISO 10304-1		FÜ-F	1)
	9	Identifikation des Produkts ^{a)}	IR-Spektrum	DIN 51451		FÜ-F	1)
<p>zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wachstyp: NONTRIBOS VZ INJECT von August Gähringer Duisburg nach ETA-13/0846 die max Tonnage einer Wachs-Charge (aus einem ununterbrochenem Herstellungsprozess) beträgt 8,0 t <p>Legende: HW = Herstellwerk nach Zulassungs- Abschnitt II 2.3.3 FÜ = Fremdüberwacher FÜ-F = Kontrolle und Bewertung der Prüfergebnisse durch FÜ bzw. Leistungserklärung inklusive zugehöriger Lieferscheine durch FÜ</p> <p>#) Falls die Leistungserklärung des Wachses die entsprechende Eigenschaft nicht ausweist, so sind Prüfungen unter Aufsicht des FÜ in geeigneter Weise fachgerecht durchzuführen.</p> <p>**) falls nicht anders vermerkt</p> <p>a) In der WPK sind die IR-Spektren mit den hinterlegten Prüfergebnissen (aus den Zulassungsprüfungen) zu vergleichen. Bei signifikanten Abweichungen ist der FÜ zeitnah zu kontaktieren, der ggf. weitere relevante Schritte einleitet. Im Rahmen der FÜ werden die IR-Spektren beurteilt.</p> <p>*) ergänzende Überwachung: 1) = Eigenüberwachung bzw. garantierte Eigenschaftswerte des Fett-Herstellers, 2) = Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) und/ oder Fremdüberwachung (FÜ) für die ML-T-Herstellung (siehe Anlage 6)</p> <p>=> Darüber hinaus ist die Anlage 6 zu beachten.</p>							

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Spezifikation (physikalische und mechanische Eigenschaften) der Korrosionsschutzmasse (Wachs)

Anlage 3

Tabelle 7: Spezifikation (physikalische und mechanische Eigenschaften) der PE-HD-Umhüllung

Spezifikation der Formmasse: Polyethylen der Werkstoffklasse PE 80 nach DIN EN ISO 1872-1:1999-10 für umhüllte Litzen:
Bezeichnung: Hostalen GM 5010 T3 black
Hersteller: Basell Polyolefine GmbH

Produkt	Prüfmerkmal	Annahmekriterium Anforderung je EW	Prüfmethode	Prüffrequenz in der WPK durch HW *)	Fremdüberwachung	*)	
HDPE-Ausgangsmaterial (Formmasse)	1	Dichte (Spezifisches Gewicht)	0,957 ± 0,003 g/(10min)	DIN EN ISO 1183-1	1 / Charge HDPE: Kontrolle des Abnahme-Prüfzeugnis 3.1 des HDPE-Lieferanten #)	FÜ-S	1), 2)
	2	Schmelzindex (MFR)	0,36 bis 0,49	DIN EN ISO 1133-1 (190/5)		FÜ-S	1), 2)
	3	Zug- bzw. Streckspannung	≥ 22 MPa	DIN EN ISO 527-2 (50mm/min)		FÜ-S	1), 2)
	4	Zug-bzw= Streckdehnung	≥ 8,0 %	DIN EN ISO 527-2 (50mm/min)		FÜ-S	1), 2)
	5	Bruchdehnung bei 23 °C	≥ 600 %	DIN EN ISO 527-2 (50mm/min)		FÜ-S	1)
	6	Rußgehalt	2,25 % ± 0,25 %	ISO 6964		FÜ-S	1),2)
	7	Rußverteilung1 (Bestimmung mit Microtom-Verfahren)	≤ 3	ISO 18553		FÜ-S	1), 2)
	8	Thermische Stabilität unter O ₂ (OIT)	≥ 30 min, bei 210 °C	ISO 11357-6		FÜ-S	1), 2)
	9	Elastizitätsmodul (Sekante, Zug, kurzzeitig, 23°C)	≥ 850 MPa	DIN EN ISO 527-2 (1mm/min)	1 / Charge HDPE: Kontrolle der zugehörigen Lieferscheine bzw. Lieferzeugnisse inklusive Übereinstimmungs-zertifikate des HDPE-Lieferanten ##)	FÜ-S	1),2)
	10	Kerbschlagzähigkeit Charpy bei 23 °C bei 0 °C bei -30 °C	≥ 18,0 kJ/m ² ≥ 13,0 kJ/m ² ≥ 7,0 kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1:2010-11 (1eA)		FÜ-S	1), 2)
	11	Kerbempfindlichkeit (FNCT, 80°C, 4 MPa, 2 % Arcopal N 100)	≥ 100 h	ISO 16770		FÜ-S	1), 2)

zu beachten:

- die max Tonnage einer HDPE-Formmassen-Charge (aus einem ununterbrochenem Herstellungsprozess) beträgt 80 t

Legende:
HW = Herstellwerk nach Zulassungs-Abschnitt II 2.3.3
FÜ = Fremdüberwacher
FÜ-S = Kontrolle und Bewertung der Abnahmeprüfzeugnisse bzw. Übereinstimmungszertifikate inklusive zugehörige Lieferscheine bzw. Lieferzeugnis durch FÜ
EW = Einzelwert
*) falls nicht anders vermerkt
#) Falls das Abnahmeprüfzeugnis oder der Überwachungsbericht des HDPE-Granulats die entsprechende Eigenschaft nicht ausweist, so sind Prüfungen unter Aufsicht des FÜ in geeigneter Weise fachgerecht durchzuführen.
##) Falls die zugehörigen Lieferscheine bzw. -zeugnisse oder der Überwachungsbericht des HDPE-Granulats die entsprechende Eigenschaft nicht ausweist, so sind Prüfungen unter Aufsicht des FÜ in geeigneter Weise fachgerecht durchzuführen.
NB: Bei Charpy (-30°C) genügen min zwei Prüfungen pro Jahr an unterschiedlichen Chargen.
*) **ergänzende Überwachung: 1)** = Eigenüberwachung bzw. garantierte Eigenschaftswerte des Fett-Herstellers, **2)** = Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) und/ oder Fremdüberwachung (FÜ) für die ML-T-Herstellung (siehe Anlage 6)
=> Darüber hinaus ist Anlage 6 zu beachten.

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Spezifikation (physikalische und mechanische Eigenschaften) der PE-HD-Umhüllung

Anlage 4

Tabelle 8: Mindestdicke der PE -Umhüllung, Mindestgewicht des Wachses und minimale Ausziehkraft des Korrosionsschutzsystems der ML-T

1	2	3	4	5
Nenndurchmesser Litze nach Bild 2	Mindestdicke¹⁾ der PE-HD-Umhüllung	Mindestgewicht der Korrosionsschutzmasse (Wachs)	minimale Ausziehkraft (FR_{min}) an einer 0,3 m langen Probe bei 20 °C	*)
(mm)	(mm)	(g/m)	(N)	-
15,7	1,50	15,0	667,0	1), 2)

- *) WPK (Werkseigene Produktionskontrolle) (1)) bzw. FÜ (Fremdüberwachung (2)) für die ML-T-Herstellung (siehe Anlage 6).
- 1) Die Mindestdicke muss größer als 1,5 mm sein, wenn dies in den jeweiligen Anwendungsbestimmungen (z. B. in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Spannverfahren) gefordert wird. Das Vorhaltemaß bei der Fertigung der PE-HD-Umhüllung muss so groß gewählt werden, dass die Einhaltung der erforderlichen Mindestdicke gewährleistet ist.

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Mindestdicke der PE -Umhüllung, Mindestgewicht des Wachses und minimale Ausziehkraft des Korrosionsschutzsystems der ML-T

Anlage 5

A) Umfang der Überwachung der Spannstahlritze, der Korrosionsschutzmasse und der PE-HD-Umhüllung), sowie der ML-T

1. Allgemeines

Die Anlagen 1 und 3 bis 5 fassen die Anforderungen und Eigenschaften der ML-T und deren Korrosionsschutzsystem (KSS)-Komponenten zusammen. Der jeweilige Prüfumfang wird in dieser Anlage (Anlage 6) festgelegt. Die entsprechenden Anforderungen müssen in der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) und Fremdüberwachung (FÜ) eingehalten werden. Die jeweiligen Ergebnisse sind entsprechend zu dokumentieren.

In den Anlagen 3 und 4 sind die Spezifikationen für das Wachs und das HDPE angegeben, wie die dort aufgeführten Eigenschaften nachgewiesen werden.

Die FÜ hat die Ergebnisse der WPK zu kontrollieren, zu überprüfen und zu bewerten. Außerdem sind durch die fremdüberwachende Stelle die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren und Stichproben der Komponenten des Korrosionsschutzsystems zu nehmen und zu prüfen. Art und Umfang der stichprobenartigen Prüfungen ist von der fremdüberwachenden Stelle produktionsabhängig festzulegen, wenn nicht anders in den Anlagen 1 und 3 bis 5 festgelegt.

Ergänzend zu den Anforderungen der Anlagen 1 und 3 bis 5 sind in den folgenden Abschnitten für einzelne Eigenschaften der Mindestprüfumfang der werkseigenen Produktionskontrolle des Herstellers der ML-T (WPK) und des Fremdüberwachers (FÜ) angegeben.

Darüber hinaus sind die Angaben aus dem Abschnitt B) dieser Anlage zu beachten.

Im Abschnitt C) wird auf den "Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung" verwiesen.

2. Werkseigene Produktionskontrolle

Der Abschnitt 2.3.2 ist zu beachten.

2.1 Ausgangsmaterialien, -komponenten

2.1.1 PE-Granulat und Korrosionsschutzmasse (Wachs)

(1) Der Nachweis, dass die Ausgangsmaterialien des Korrosionsschutzsystems (PE-Granulat, Korrosionsschutzmasse) den Spezifikationen dieser Zulassung entsprechen, ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 mit den Angaben aus Tabelle 6 und 7 nachzuweisen, sowie durch das aktuell gültige Übereinstimmungszertifikat der HDPE-Formmasse und durch das EG-Konformitätszertifikat bzw. die Leistungserklärungen des Wachses zu erbringen. Für jede Charge der Korrosionsschutzmasse muss ein IR-Spektrum vorliegen. Darüber hinaus sind die Anlagen 3, 4 und 5 zu beachten.

(2) Die Abnahmeprüfzeugnisse, Zulassungen bzw. ETA mit Leistungserklärungen nach Abschnitt 2.1.1 (1) dieser Anlage, die die Anforderungen nach Anlage 1 und 3 bis 5 belegen, müssen im Spannstahlwerk vorliegen.

2.1.2 Spannstahlritze

Für den Nachweis der Ausgangsmaterialien der Spannstahlritze nach Anlage 2 muss die jeweils geltende Zulassung, sowie das zugehörige Übereinstimmungs-Zertifikat vorliegen, sowie zusätzlich die entsprechenden Begleitpapiere nach Abschnitt 2.2.3 (1) inklusive Spannungs-Dehnungs-Diagramm, E-Modul auf dem Lieferschein, Durchmesser, Gewicht, Zugfestigkeit und Dehngrenzen für jeder Charge.

Darüber hinaus sind die Angaben, insbesondere die weiteren Prüfungen, aus den Prüf- und Kontrollplan (PuK) zu beachten und entsprechend durchzuführen.

2.2. Endprodukt (ML-T) (im Aufwickler zum Coil aufgerollte/ gewickelte ML-T mit einem max. Gesamtgewicht von 4,0 t.

(1) Die Spannstahlritze der ML-T muss der Tabelle 2 entsprechen. Dies ist in der WPK für jede Charge (max. 18,0 t) nachzuweisen.

(2) Wo erforderlich, werden Prüfkörper aus der fertig extrudierten HDPE-Umhüllung und das Wachs aus der ML-T entnommen.

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Überwachung der Spannstahlritze, der Korrosionsschutzmasse und der PE-HD-Umhüllung sowie der ML-T-

Anlage 6
 (Seite 1 von 3)

(3) Die Definition der zugehörigen, relevanten Tonnagen der Korrosionsschutzelemente sind in Anlage 3 und 4 definiert.

Die Überwachung in der WPK ist in Tabelle 9 aufgelistet

Für die zusätzlichen Prüfungen der PE-HD-Formmasse und Umfang ist Tabelle 10 zu beachten.

Tabelle 9: Überwachung WPK

	1	2	3	4
	Eigenschaft	Prüfung und Anforderung	Häufigkeit	Bemerkungen
1	Mindest-Gewicht der Korrosionsschutzmasse ^{*)}	Anlage 5 Tabelle 8, Spalte 3 bzw. Anlage 1, Tabelle 1	jeweils eine Probe am Anfang und Ende eines jeden ML-T-Coils	-
2	minimale Ausziehkraft ^{*)}	Anlage 5, Tabelle 8, Spalte 4		-
3	Kerbschlagzähigkeit (bestimmt an der PE-HD- Formmasse HOSTALEN)	Anlage 4, Tabelle 7, Zeile 10		Die Prüfung kann entfallen, wenn der Sollwert (Kennwert) durch die geltende Zulassung für PE-HD-Formmassen erbracht wird. Darüber hinaus gelten die Bemerkungen zu den Zeilen 6 bis 11.
4	Füllgrad der Zwickel der Litze mit der Korrosionsschutzmasse ^{*)}	nach Augenschein		Sichtkontrolle
5.1	Mindestdicke der PE- HD-Umhüllung ^{*)} und Min. Nennmasse der PE-HD-Umhüllung	Anlage 5, Tabelle 8, Spalte 2, bzw. Anlage 1, Tabelle 1	jeweils eine Probe am Anfang und Ende eines jeden ML-T-Coils	An einem 50 cm langem Litzenstück ist die ML-T-Umhüllung beidseitig durch einen Längsschnitt aufzutrennen und an beiden Enden der zwei Probestücke sind die Mindestwanddicken durch die Litzein- drückungen entstandenen Vertiefungen mit einem Tiefenmesser (Bügelmessschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu bestimmen.
5.2	Max. Gesamtdurch- messer ML-T	Anlage 1, Tabelle 1		-
5.3	Min. Nennmasse ML-T	Anlage 1, Tabelle 1		-
6	Dichte ^{*)} (der PE-HD-Umhüllung)	Anlage 4, Tabelle 7, Zeile 1	je eine Probe an jedem 2. ML-T- Coil, mindestens aber eine Probe je Jahr	Diese Prüfungen können auch bei der Überwachungsstelle für die Fremdüberwachung durchgeführt werden, wenn diese über die entsprechende Prüfkompetenz verfügt und durch entsprechende Maßnahmen bei der Stelle sichergestellt wird, dass Interessenkonflikte ausgeschlossen sind und die Unparteilichkeit der Überwachungsstelle nicht beeinträchtigt wird.
7	Schmelzindex ^{*)} (der PE-HD-Umhüllung)	Anlage 4, Tabelle 7, Zeile 2		
8	Rußgehalt ^{*)} (der PE-HD-Umhüllung)	Anlage 4, Tabelle 7, Zeile 6		
9	Erstarrungspunkt ^{*)} (des Wachses aus der ML-T)	Anlage 3, Tabelle 6, Zeile 1		
10	Stabilität ^{*)} (des Wachses aus der ML-T)	Anlage 3, Tabelle 6, Zeile 3		

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Überwachung der Spannstahlitze, der Korrosionsschutzmasse und der PE-HD-Umhüllung sowie der ML-T

Anlage 6
(Seite 2 von 3)

...noch **Tabelle 9**

	1	2	3	4
	Eigenschaft	Prüfung und Anforderung	Häufigkeit	Bemerkungen
11	Rußverteilung *) (der PE-HD-Umhüllung)	Anlage 4, Tabelle 7, Zeile 7	monatlich, aber mindestens viermal viertel- jährlich aber min. 16 mal jährlich an unterschied- lichen PE-HD- Chargen	

*) bestimmt an/ aus der der ML-T

Darüber hinaus sind die Angaben, insbesondere die weiteren Prüfungen, aus den Prüf- und Kontrollplan (PuK) zu beachten und entsprechend durchzuführen.

Tabelle 10 zusätzlichen Prüfungen und Umfang der PE-HD-Formmasse

Prüfplan

Prüfplan werkseigene Produktionskontrolle (WP) und Fremdüberwachung (FÜ)

Eigenschaft*, Einheit	Prüfnorm	Anforderung	Häufigkeit
Dichte in g/cm ³	DIN EN ISO 1183-1 ¹	0,957 ± 0,003	WP: Jede Charge FÜ: jährlich
MFR 190/5 in g/(10min)	DIN EN ISO 1133-1 ²	0,43 ± 15 %	WP: Jede Charge FÜ: jährlich
Streckspannung in N/mm ²	DIN EN ISO 527-1 ¹⁰ (50 mm/min)	≥ 22	WP: 2 x jährlich
Streckdehnung in %		≥ 8	WP: 2 x jährlich
Elastizitätsmodul (Sekante, Zug, kurzzeitig, 23 °C) in N/mm ²	DIN EN ISO 527-2 ³	≥ 850	WP: 2 x jährlich
Oxidations-Induktions-Zeit (OIT) bei 210 °C in min	DIN EN ISO 11357-6 ⁵	≥ 30	WP: Jede Charge FÜ: jährlich
Kerbempfindlichkeit (FNCT, 80 °C, 4 N/mm ² , 2 % Arcopal N 100) in h	ISO 16770 ⁶	≥ 100	WP: 2 x jährlich FÜ: jährlich
Charpy-Kerbschlagzähigkeit bei 23 °C in kJ/m ²	DIN EN ISO 179-1 ⁴ 1eA	≥ 18	WP: 2 x jährlich FÜ: jährlich

Mit Ausnahme von Schmelzindex und Dichte sind die Eigenschaften an gepressten Proben zu ermitteln.

3. Fremdüberwachung (Prüfungen und deren Bewertung)

Der Abschnitt 2.4.3 ist zu beachten.

Durch die fremdüberwachende Stelle sind die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren.

Im Rahmen der Fremdüberwachung sind bei jedem Überwachungstermin an mindestens acht Coils (aus verschiedenen Chargen) 50 cm lange ML-T-Stücke, vorzugsweise aus dem mittleren Bereich, abzutrennen und die Messungen nach Tabelle 9, Zeilen 1 bis 5 dieser Anlage durchzuführen und zu bewerten.

Für die zusätzlichen Prüfungen und Umfang der PE-HD-Formmasse ist Tabelle 10 zu beachten.

Darüber hinaus sind die Angaben, insbesondere die weiteren Prüfungen, aus den Prüf- und Kontrollplan (PuK) zu beachten und entsprechend durchzuführen.

Zusätzlich sind die Ergebnisse der Prüfungen aus den hinterlegten Unterlagen (siehe Abschnitt 1 dieser Anlage) von der FÜ zu bewerten und in dem zusammenfassenden Fremdüberwachungsbericht zu dokumentieren.

- B) Die **Arbeitsanweisung** und die **Herstellbedingungen** der ML-T sind beim Antragsteller (entspricht dem Hersteller der ML-T), beim Fremdüberwacher und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.
Der Fremdüberwacher überprüft bei jeder Überwachung deren Einhaltung.
Darüber hinaus ist der Antragsteller dafür verantwortlich, dass die o. g. Dokumente beim Fremdüberwacher sowie beim Deutschen Institut für Bautechnik in der jeweils geltenden Fassung vorliegen.
- C) **Art, Umfang und Anforderungen des geltenden "Prüf- und Kontrollplan für die Überwachung"** sind beim Antragsteller, beim Fremdüberwacher sowie beim DIBt hinterlegt.

ML-T (modifizierte Monolitze) mit Nenndurchmesser 15,7 mm für die Verwendung in Onshore-Spannbetontürmen

Überwachung der Spannstahlritze, der Korrosionsschutzmasse und der PE-HD-Umhüllung sowie der ML-T-

Anlage 6
(Seite 3 von 3)