

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

21.06.2011

Geschäftszeichen:

I 17-1.12.3-32/10

**Zulassungsnummer:**  
**Z-12.3-6**

#### Antragsteller:

**NEDRI Spanstaal BV**  
Groot Egtenrayseweg 13  
5928 PA Venlo-Blerick  
NIEDERLANDE

#### Geltungsdauer

vom: **28. Februar 2011**

bis: **28. Februar 2016**

#### Zulassungsgegenstand:

**Spannstahlilitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen,  
glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm  
sowie Korrosionsschutzsysteme für die Nenndurchmesser: 12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und neun Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-12.3-6 vom 1. Juni 2006. Der Gegenstand ist erstmals am 1. Juli 1972 allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen worden.



DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender 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 Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 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.
- 7 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.



## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

(1) Zulassungsgegenstand sind Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten mit kreisförmigem Querschnitt. Die Nenndurchmesser der Litzen betragen 9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm (siehe Anlage 1).

(2) Die Zulassung gilt außerdem für das für im Spannstahlwerk aufgebraute Korrosionsschutzsystem (Korrosionsschutzmasse "NONTRIBOS MP-2" oder "Multifak 142" und einem einfachen bzw. doppelten PE-Mantel, Hersteller BASF, Typ "Lupolen 5021 D schwarz" oder Hersteller SABIC, Typ "Vestoleen A 5061R 1000", Handelsname NEDRIMONO bzw. NEDRIMONO-2 für den äußeren Mantel). Es darf nur auf Litzen mit Nenndurchmessern von 12,5 bis 15,7 mm aufgebracht werden.

#### 1.2 Anwendungsbereich

(1) Spannstahllitzen St 1570/1770 dürfen verwendet werden zum Vorspannen von Spannbeton nach DIN 1045-1:2008-08 / DIN Fachbericht 102:2003-03 sowie zur Herstellung von Erd- und Felsankern nach DIN 4125:1990-11. Es dürfen jedoch nur die Regeln ein und derselben Norm angewendet werden.

(2) Das zum Vorspannen angewandte Spannverfahren bedarf zum Nachweis seiner Verwendbarkeit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer Zustimmung im Einzelfall durch die zuständige oberste Bauaufsichtsbehörde.

(3) Zum Vorspannen von Bauteilen im sofortigem Verbund (Spannen im Spannbett) dürfen gemäß DIN 1045-1:2008-08 nicht korrosionsgeschützte Litzen mit den Nenndurchmessern 6,9, 9,3, 11,0, 12,5 und 12,9 mm eingesetzt werden. Dafür ist keine Spannverfahrenzulassung notwendig.

### 2 Bestimmungen für die Spannstahllitzen St 1570/1770

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Abmessungen und Metergewicht

(1) Die Nenndurchmesser, -querschnitte und -gewichte pro laufenden Meter (lfdm) sowie die jeweiligen Toleranzen sind in Anlage 1 angegeben.

(2) Die sich aus den Toleranzen ergebenden Werte sind als 5 %-Quantilen der Grundgesamtheit definiert. Die Produktion ist so einzustellen, dass bei durchmesserweiser Betrachtung die mittlere Querschnittsfläche  $\bar{A}_p$  nicht kleiner als der Nennquerschnitt ist.

(3) Die Querschnittsfläche  $A_p$  wird mittels Wägung ermittelt, wobei die Rohdichte des Litzen-drahtes mit 7,81 g/cm<sup>3</sup> anzunehmen ist.

##### 2.1.2 Mechanische Eigenschaften

(1) Die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften der Spannstahllitze St 1570/1770 sind in Anlage 2, Tabelle 2, die Spannungs-Dehnungslinie in Anlage 3 angegeben.

(2) Die Werte der Tabelle 2 sind definiert als 5 %-Quantilen der Grundgesamtheit mit Ausnahme der Schwingbreite; zudem dürfen diese bei den Merkmalen Streckgrenze  $R_{p0,1}$  und  $R_{p0,2}$ , Zugfestigkeit  $R_m$  und Gesamtdehnung bei Höchstkraft  $A_{gt}$  um höchstens 5 % unterschritten werden.

(3) Die 95%-Quantile der Zugfestigkeit einer Fertigungsmenge (Schmelze oder Herstelllos) darf die Nennzugfestigkeit  $R_m = 1770 \text{ N/mm}^2$  um höchstens 12 % überschreiten.

(4) Für Querschnitte  $A_p \geq 93 \text{ mm}^2$  (Litzen  $\varnothing \geq 12,5 \text{ mm}$ ) ist die Querdruckempfindlichkeit durch den Umlenkzugversuch nach DIN EN ISO 15630-3, Abschnitt 11 nachzuweisen. Der Abfall der Tragfähigkeit darf nicht mehr als 28 % betragen.

(5) Die Prüfwerte der Relaxation dürfen bei einer Prüftemperatur von 20 °C die in Anlage 2 Tabelle 3 angegebenen Werte um höchstens 10 % überschreiten.

(6) Die der Bestätigung der Wöhlerlinie nach DIN 1045-1 zu Grunde liegenden Prüfergebnisse sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

### 2.1.3 Zusammensetzung

(1) Spannstahllitzen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung besitzen folgende charakteristische chemische Zusammensetzung (die detaillierte Zusammensetzung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt):

Massen % der Begleitelemente			
C	Si	Mn	P und S
0,70 - 0,90	0,15 - 0,30	0,60 - 0,90	≤ 0,035

## 2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

(1) Das Ausgangsmaterial der Spannstahllitzen wird als Sauerstoffblas- oder Elektro Stahl erschmolzen. Die durch Kaltziehen hergestellten Einzeldrähte werden zu Litzen verseilt. Die fertige Litze erfährt eine Wärmebehandlung mit dem Ziel, eine niedrige Relaxation zu erhalten. Die Herstellbedingungen sind so einzuhalten, wie sie beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

(2) Fertigungstechnisch bedingte Schweißstellen müssen entfernt werden. Ist zur Fertigung besonders langer Litzen das Schweißen einzelner Drähte unumgänglich, so hat dies vor dem gesamten Ziehvorgang zu erfolgen. In der fertigen Litze müssen Schweißstellen mindestens das Zehnfache der Schlaglänge voneinander entfernt sein.

(3) Das Korrosionsschutzsystem bestehend aus der Korrosionsschutzmasse "NONTRIBOS MP-2" oder "Multifak 142" und einem einfachen bzw. doppelten PE Mantel, Typ "Lupolen 5021 D schwarz" des Herstellers BASF oder Typ "Vestoleen A 5061R 1000" des Herstellers SABIC, ist im Spannstahlwerk aufzubringen. Die Anforderungen an die Korrosionsschutzmasse und die PE-Mäntel sind den Anlagen 4, 5, 6 und 7 und ggf. ETAG 013:2002 "Post-tensioning kits for Prestressing of Structures", Annex C.1 und C.4 zu entnehmen. Die Korrosionsschutzmassen müssen mit denen von den Herstellern beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten übereinstimmen.

(4) Nachträgliches Richten der Spannstahllitzen ist nicht zulässig.

### 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Spannstahllitzen dürfen in Ringen gewickelt geliefert werden, solange dabei die 0,9fache Streckgrenze  $R_{p0,1}$  des einzelnen Drahtes nicht überschritten wird.

(2) In Ringen gewickelte Spannstahllitzen müssen sich gerade abwickeln lassen.

(3) Spannstahllitzen dürfen nur in geschlossenen Transportbehältnissen (z. B. Container, LKW mit Planen) oder durch geeignete Verpackung vor Feuchtigkeit geschützt befördert werden.

(4) Transportbehältnisse und Lagerräume für die Spannstahllitzen müssen trocken und frei sein von korrosionsfördernden Stoffen (z. B. Chloriden, Nitraten, Säuren).

(5) Während des Transports und der Lagerung ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Spannstahllitzen weder mechanisch beschädigt noch verschmutzt werden.



### 2.2.3 Kennzeichnung

(1) Die in Ringform gewickelten oder bereits in Konfektionslängen geschnittenen und gebündelten Spannstahlilitzen müssen mit einem mindestens 60 x 120 mm großen, witterungsbeständigen und gegen mechanische Beschädigungen unempfindlichen Anhängeschild mit folgender Aufschrift versehen sein:

Herstellwerk: ...	<b><u>Vorsicht empfindlicher Spannstahl!</u></b>  Trocken und vor Korrosion geschützt lagern! Nicht beschädigen, nicht verschmutzen!
Spannstahlilitzen nach Zul.-Nr. Z-12.3-6	
Sorte: St 1570/1770 - glatte Einzeldrähte Litzendurchmesser: ..... mm Schmelze-Nr.: ...	
Korrosionsschutzmittel:	NONTRIBOS MP-2" oder MULTIFAK 142
Übereinstimmung mit ETAG 013	ja / nein
PE-Mantel:	BASF, Typ Lupolen 5021 D schwarz oder SABIC, Typ Vestoleen A 5061R 1000
Mindestdicke des PE-Mantels: 1,5 mm	
Auftrags-Nr.: ...	Bitte aufbewahren und bei Beanstandung einschicken!
Datum der Lieferung: ...	

(2) Bei nicht korrosionsschutzgeschützten Litzen entfallen die diesbezüglichen Angaben auf dem Anhängeschild.

(3) Das Lieferzeugnis der Spannstahlilitzen bzw. der mit einem Korrosionsschutzsystem versehenen Spannstahlilitzen muss die gleichen Angaben enthalten wie das Anhängeschild nach 2.2.3 (1) und muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Das Ü-Zeichen ist außerdem auf dem Anhängeschild aufzubringen. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 (Übereinstimmungsnachweis) erfüllt sind.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Spannstahlilitzen bzw. der mit einem Korrosionsschutzsystem versehenen Spannstahlilitzen mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Spannstahlilitzen nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

(3) Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, 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 Übereinstimmungszertifikats 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 das von ihm hergestellte Bauprodukt den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entspricht.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die Maßnahmen umfassen, wie sie in der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" des Deutschen Instituts für Bautechnik festgelegt sind.

Die Überwachung der Korrosionsschutzmasse und der PE-Mäntel erfolgt nach Anlage 7.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und gemäß den in der Richtlinie 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 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 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 die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung sind Prüfungen nach den im Abschnitt 2.3.2 (2) genannten Grundsätzen durchzuführen. Es müssen 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.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Mechanische Eigenschaften

(1) Als Rechenwert für den Elastizitätsmodul von Spannstahlhilitzen ist  $E_p = 195.000 \text{ N/mm}^2$  anzunehmen.

(2) Der charakteristische Wert der Streckgrenze ist mit  $f_{p0,1k}$  (entspricht  $R_{p0,1}$ ) =  $1500 \text{ N/mm}^2$  anzunehmen.



### 3.2 Zeitabhängige Spannungsverluste (Relaxation) der Spannstahlilitzen

#### 3.2.1 Temperatureinfluss

Die Rechenwerte für die Relaxation der Spannstahlilitzen sind Anlage 2 Tabelle 3 zu entnehmen. Diese Spannungsverluste gelten für Temperaturen, die in Bauteilen klimabedingt auftreten. Für andere Temperaturen mit Ausnahme des in Abschnitt 3.2.2 geregelten Anwendungsfalles sind die Relaxationswerte besonders zu bestimmen.

#### 3.2.2 Relaxationswerte bei Wärmebehandlung

Werden Spannbetonfertigteile unter einer Spannbettvorspannung von  $0,8 \cdot R_{p0,1}$  bzw.  $0,65 \cdot R_m$  und bei Temperaturen bis zu  $+80 \text{ °C}$  wärmebehandelt ( $\sim 8\text{h}$ ), so kann der Relaxationsverlust  $\Delta R_{z,t}$  mit 4 % angesetzt werden. In diesem Fall darf angenommen werden, dass die gesamte Relaxation während der Wärmebehandlung auftritt und alle späteren Spannungsverluste unter Normaltemperatur bereits vorweggenommen worden sind.

#### 3.3 Verbundverhalten

(1) Für die Verankerung bei sofortigem Verbund gilt DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.6. Für Litzen mit  $A_p > 100 \text{ mm}^2$  (Nenn Durchmesser 15,3 und 15,7 mm) ist eine Anwendung für sofortigen Verbund nach dieser Zulassung nicht möglich.

(2) Zur Bestimmung der Übertragungslänge bei Vorspannung im sofortigen Verbund für die Litzen mit Nenn Durchmesser 6,9 bis 12,9 mm bei ungerissenem Beton im Verankerungsbereich gelten die Werte nach DIN 1045-1, Tabelle 7, Spalte 1. Der Verankerungsbereich darf als ungerissen angesehen werden, wenn im Grenzzustand der Tragfähigkeit die Betonzugspannungen unter Berücksichtigung der maßgebenden Vorspannkraft die Betonzugfestigkeit  $f_{ctk;0,05}$  nicht überschreiten.

#### 3.4 Nachweis der Ermüdung

(1) Der Nachweis gegen Ermüdung der Spannstahlilitze ist gemäß DIN 1045-1, Abschnitt 10.8 zu führen. Dabei sind die Parameter für die relevante Wöhlerlinie gemäß DIN 1045-1, Abschnitt 10.8 nach Tabelle 1 anzunehmen.

Im sofortigen Verbund gilt die mit Parametern aus Tabelle 1, Zeile 1 beschriebene Wöhlerlinie nur außerhalb des Verankerungsbereichs.

**Tabelle 1:** Parameter der Wöhlerlinien für Spannstahlilitze St 1570/1770 nach Z-12.3-6 (Klasse 1)

Zeile	Spalte				$\Delta\sigma_{Rsk}$ bei $N^*$ Zyklen in $\text{N/mm}^2$ <sup>b</sup>	
	Spannstahl	$N^*$	Spannungs- exponent			
			$k_1$	$k_2$		
1	im sofortigen Verbund (gerade) <sup>c</sup>	$10^6$	5	9	185	
2	im nach-träglichen Verbund	Einzellitzen in Kunststoffhüllrohren	$10^6$	5	9	185
3		Gerade Spannglieder, gekrümmte Spannglieder in Kunststoffhüllrohren	$10^6$	5	9	150
4		Gekrümmte Spannglieder in Stahlhüllrohren	$10^6$	3	7	120
5		Kopplungen und Verankerungen	$10^6$	3	5	80

<sup>b</sup> Werte im eingebauten Zustand

<sup>c</sup> Im sofortigen Verbund gelten die Parameter der Wöhlerlinie nur außerhalb des Verankerungsbereichs.



(2) Für den Nachweis innerhalb des Verankerungsbereichs ist die Spannbewehrung im sofortigen Verbund am Ende der Übertragungslänge auf die Spannungsschwingbreite  $\Delta\sigma_{Rsk}$  von 50 N/mm<sup>2</sup> bei Spannstahlilitzen zu begrenzen. Diese Regelung gilt uneingeschränkt für bis zu maximal 10 Mio. Lastzyklen.

(3) Zur Bestimmung der Verankerungslänge der Spannstahlilitze im sofortigen Verbund unter zyklischer Beanspruchung  $l_{ba}$  wird Gleichung (56) aus DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.6, (10a)) wie folgt ersetzt:

$$l_{ba} = l_{bpd} + \frac{A_p}{\pi \cdot d_p} \cdot \frac{(\sigma_{pd} - \sigma_{pmt})}{(f_{bp} \cdot \eta_l \cdot \eta_p \cdot \eta_{dyn})} \quad \text{mit} \quad \eta_{dyn} = 2/3 \quad (1)$$

Eine Rissbildung innerhalb des Verankerungsbereiches  $l_{ba}$  nach Gleichung (1) ist nicht zulässig.

Hierbei ist zum einen für die Oberlast der zyklischen Beanspruchung nachzuweisen, dass die Betonzugfestigkeit von  $0,85 \cdot f_{ck,0,05}$  innerhalb der Verankerungslänge nach Gleichung (1) nicht überschritten wird und zum anderen dürfen auch unter statischer Maximalbeanspruchung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (ohne Ansatz der Kombinationsbeiwerte  $\psi$ ) die Betonzugspannungen innerhalb der Verankerungslänge nach Gleichung (1) den Wert  $f_{ck,0,05}$  nicht überschreiten.

#### 4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Es gelten die Bestimmungen von DIN 1045-3, DIN 1045-4 bzw. DIN 4125.

(2) Hinsichtlich der Behandlung und des Schutzes der Spannstahlilitzen an der Anwendungsstelle sind die maßgebenden Bestimmungen (z. B. Normen, Richtlinien) zu beachten. Die Spannstahlilitzen müssen auch während der Verarbeitung bis zur Herstellung des endgültigen Schutzes (z. B. Verpressen mit Zementmörtel) gegen Korrosion und mechanische Beschädigung geschützt sein.

(3) Beschädigte Spannstahlilitzen dürfen nicht verwendet werden.

(4) Spannstahlilitzen dürfen nicht geschweißt werden.

(5) Nachträgliches Richten der Spannstahlilitzen ist nicht zulässig.



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-12.3-6**

Seite 9 von 9 | 21. Juni 2011

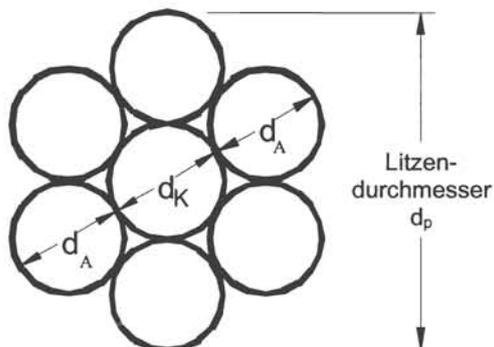
Sofern im vorliegenden Zulassungsbescheid keine anderen Angaben gemacht sind, wird auf folgende Bestimmungen Bezug genommen:

DIN EN ISO 15630-3:2002-08	Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton - Prüfverfahren - Teil 3: Spannstähle (ISO 15630-3:2002), Deutsche Fassung EN ISO 15630-3:2002
DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
Deutsches Institut für Bautechnik	Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.25-341: Formmasse aus Polyethylen der Werkstoffklasse PE 80 Vestolen A 5061 R schwarz 10000 Extrusionstyp, vom 6. Februar 2009
Deutsches Institut für Bautechnik	"Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle", Fassung 2004
DIN 1045-3:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
DIN 1045-4:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
DIN 4125:1990-11	Verpressanker, Kurzzeitanker und Daueranker, Bemessung, Ausführung und Prüfung
ETAG 013:2002	Post-tensioning kits for Prestressing of Structures

Vera Häusler  
Referatsleiterin



**Bild 1: Litzenquerschnitt**



$d_A$  = Außendrahtdurchmesser

$d_K$  = Kerndrahtdurchmesser

Schlaglänge: 14- bis 18-facher Litzendurchmesser ( $d_p$ )

**Tabelle 1: Abmessungen, Gewicht, Toleranzen**

1	2	3	4	5	6	7
Festigkeits- klasse	Litze					Einzeldrähte
	Nenn- durchmesser $d_p \approx 3 d_A$		Nennquer- schnitt $A_p$	Toleranz	Nenn- gewicht $g^{1)}$	Durchmesser- verhältnis Kerndraht/Außendrahte $d_K / d_A$
N/mm <sup>2</sup>	mm	Zoll	mm <sup>2</sup>	%	g/m	---
St1570/1770	6,9	1/4"	29	-2 +2	226	≥ 1,03
	9,3	3/8"	52		406	
	11,0	7/16"	70		547	
	12,5	1/2"	93		726	
	12,9	1/2"	100		781	
	15,3	0,6"	140		1093	
	15,7	0,62"	150		1172	

1) Rohdichte = 7,81 [g/cm<sup>3</sup>]



Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen,  
glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Abmessungen, Gewicht und Toleranzen**

Anlage 1

**Tabelle 2: Festigkeits- und Verformungseigenschaften**

1	Stahlsorte Relaxationsklasse			St 1570/1770 sehr niedrig	Quantilwert $p^{1)}$ %
2	Elastizitätsgrenze	$R_{p0,01}$	N/mm <sup>2</sup>	1350	5
3	Dehngrenze	$R_{p0,1}$ $R_{p0,2}$	N/mm <sup>2</sup>	1500 1570	5
4	Zugfestigkeit	$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	1770	5
5	Gesamtdehnung bei Höchstkraft	$A_{gt}$	%	3,5	5
6	Biegezahlen am Einzeldraht Dorndurchmesser nach DIN 51211:1978-09	n	--	3	5

1) Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von  $1 - \alpha = 0,95$  (einseitig)

**Tabelle 3: Rechenwerte für Spannungsverluste  $\Delta R_{z,t}$  in % der Anfangsspannung  $R_i$**

		Spannstahllitzen St 1570/1770 sehr niedrige Relaxation						
$R_i / R_m$	Zeitspanne nach dem Vorspannen in Stunden							
	1	10	200	1000	5000	$5 \cdot 10^5$	$10^6$	
0,45	unter 1 %							
0,50								
0,55					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	

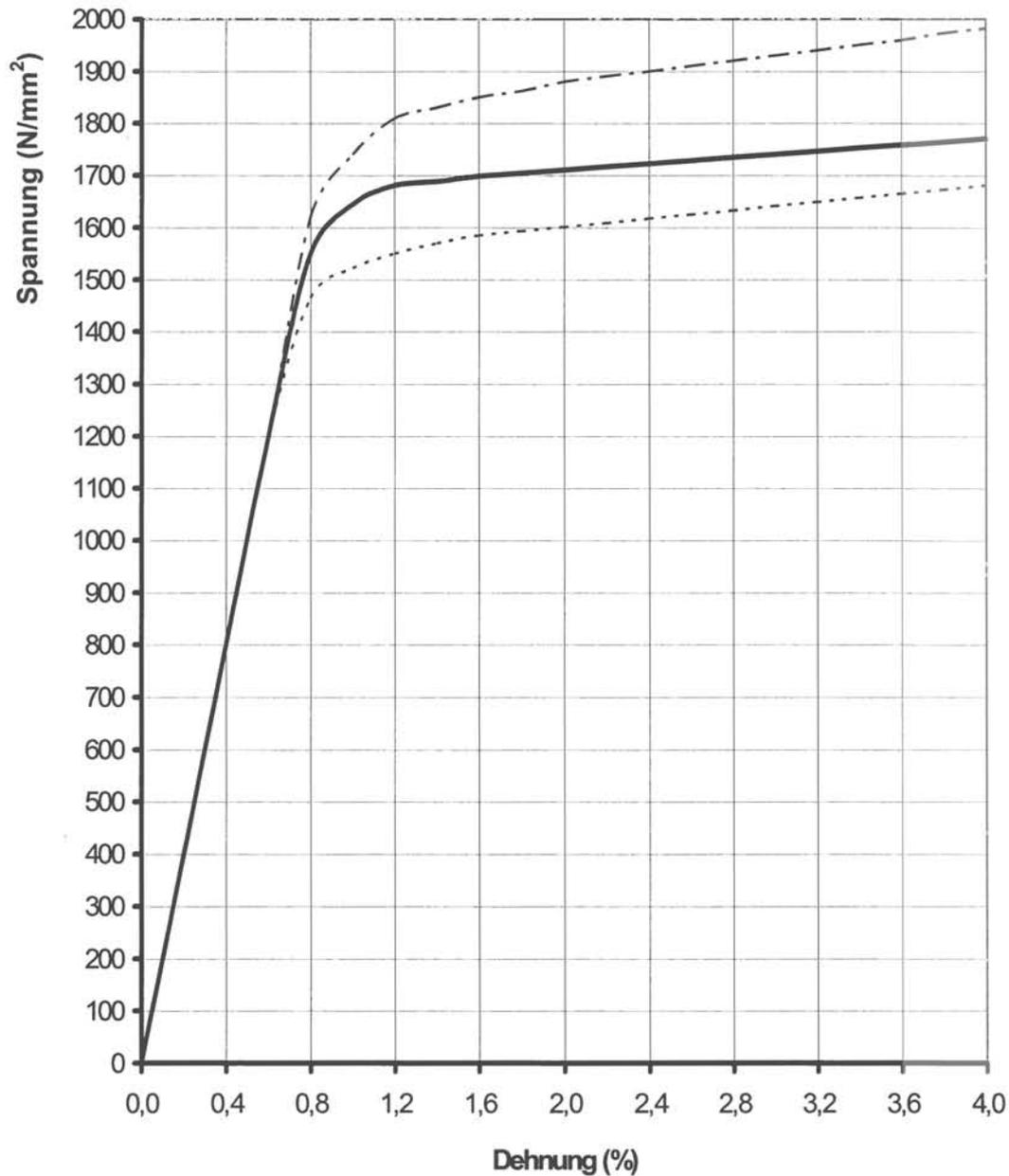


Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Mechanische Eigenschaften, Relaxationswerte**

Anlage 2

**Bild 2: Spannungs - Dehnungslinie**



Die gestrichelten Linien markieren den Bereich, innerhalb dessen die tatsächlichen Spannungs - Dehnungslinien auftreten können.



Spannstahlitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen,  
glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Spannungs-Dehnungslinie**

Anlage 3

**Tabelle 4: Physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Korrosionsschutzmittels für ummantelte Litzen**

*Bezeichnung:* NONTRIBOS MP-2 (Datenblatt beim DIBt hinterlegt)  
*Zusammensetzung:* Naturfarbendes, kalziumverseiftes Komplexfett auf Mineralölbasis, mit Korrosionsschutzadditiven und hoher Oxidationsstabilität - glatt, salbig

1	Eigenschaft	Meßmethode	Einheit	Wert	Prüffehler	*)
2	Grundölanteil	DIN 51816-1:1989-11	Gew. %	80-85	0,5 Gew. %	1
3	Grundölviskosität bei 40 °C	DIN 51562-1:1999-01	Cst.	> 46	0,7 abs.	1
4	Tropfpunkt	DIN 51801-2:1980-12	° C	> 100	2°C abs.	1 + 2
5	Walkpenetration	DIN ISO 2137:1997-08	0,1 mm	280 - 300	1,5 mm abs.	1 + 2
6	Ölabscheidung 7 Tg. 40°C	DIN 51817:1998-04	Gew. %	< 1%	20 % abs.	1
7	Verhalten gegenüber Wasser bei 20 ° C	DIN 51807-1:1979-04		vollkommen beständig	entfällt	1
	bei 60 ° C			praktisch beständig	entfällt	1
8	Korrosionsschutzverhalten	DIN 51802:1990-04	--	Korrosionsgrad = 0	1 Korrosionsgrad	1
9	Oxidationsstabilität	DIN 51808:1978-01	bar	< 0,1	0,2	1
10	Gesamtschwefel	DIN EN 41:1976-10	Gew. %	< 0,15	± 0,05	1
11	Gehalt an:					1
	Sulfite	mikroanalyt.	Gew. %	< 0,005	entfällt	1
	Sulfate	mikroanalyt.	Gew. %	< 0,001	entfällt	1
	Sulfide	mikroanalyt.	Gew. %	< 0,001	entfällt	1
	Nitrite	mikroanalyt.	Gew. %	< 0,001	entfällt	1
	Nitrate	mikroanalyt.	Gew. %	< 0,001	entfällt	1
	Chloride	mikroanalyt.	Gew. %	< 0,005	entfällt	1
12	Gleitförderverhalten	Shell-de Leman-Rheometer		leicht förderbar, gutes Gleitförderverhalten		1

- \*) 1 Garantierte Eigenschaftswerte des Herstellers  
 1+2 Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung



Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Spezifikation des Korrosionsschutzmittels**

Anlage 4

**Tabelle 5: Physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Korrosionsschutzmittels für ummantelte Litzen**

Bezeichnung: *MULTIFAK 142 (Datenblatt beim DIBt hinterlegt)*

Zusammensetzung: *Lithium verseiftes Fett auf Mineralölbasis, mit Zusätzen für gute Oxydationsstabilität und gutem Korrosionsschutz.*

Eigenschaften	Meßmethoden	Einheit	Soll-Wert	)
Metallbasis	Atomabsorption	--	Lithium	1
Grundölanteil	DIN 51816	Gew. %	85-90	1
Grundölviskosität bei 40°C	DIN 51562	mm <sup>2</sup> /s	115-125	1
Tropfpunkt	DIN 51801-2:1980-12	°C	> 170	1+2
Walkpenetration 60 Dt	DIN ISO 2137:1997-08	0,1 mm	250-300	1+2
Ölabscheidung 7 Tg. 40°C	DIN 51817:1998-04	%-Masse	Max. 10	1
Korrosions-Schutzverhalten	DIN 51802:1990-04	--	Grad = 0	1
Oxidationsstabilität	DIN 51808:1978-01	Bar	Max. 0,5	1
Gesamtschwefel	ÖNORM EN 41	%-Masse	Max. 0,3	1
Natriumnitrit		%-Masse	Max. 2%	1

)<sup>+</sup> 1 = Garantierte Eigenschaftswerte des Herstellers  
1+2 = Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung



Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Spezifikation des Korrosionsschutzmittels**

Anlage 5

**Tabelle 6: Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des PE**

*DIN 16776 - PE - P – 45 - 005 - CB für ummantelte Litzen:*

*Bezeichnung: Lupolen 5021 D Schwarz*

*Hersteller: BASF*

Eigenschaften	Meßmethoden	Einheit	Soll-Wert	*)
Dichte 23° C	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	0,947-0,950	1
Dichte Rohr	DIN 53479	g/cm <sup>3</sup>	0,940-0,950	1+2
Schmelzindex MFI 190/2,16	DIN 53735	g/10 Minuten	0,15-0,25	1+2
Viskositätszahl J	ISO 1628	cm <sup>3</sup> /g	255	1
Vicat A	DIN 53460	°C	> 120	1
Vicat B	DIN 53460	°C	> 70	1
Schlagzähigkeit (Charpy)	DIN 53453	mJ/mm <sup>2</sup>	ohne Bruch	1
Schlagzugzähig- keit	DIN 53448	mJ/mm <sup>2</sup>	> 120	1
Schubmodul	DIN 53445	N/mm <sup>2</sup>	700	1
Streckspannung Preßpl.	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	23-27	1
Kugeldruckhärte H 132/30	DIN 53456	N/mm <sup>2</sup>	43-48	1
Shore-D-Härte	DIN 53505	--	58-62	1
Rußgehalt		%	> 2	1

GKR-Richtlinie R1.3.2 Abschnitt 3.1.1.3 Homogenität

1+2

\*)1 = Garantierte Eigenschaftswerte des Herstellers

1+2 = Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung



Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen,  
glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Spezifikation des PE-Mantels**

Anlage 6

**Tabelle 7: Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des PE für ummantelte Litzen**

Spezifikation der Formmasse: Polyethylen der Werkstoffklasse PE 80 nach  
DIN EN ISO 1872-1:1999-10 für ummantelte Litzen:  
Bezeichnung: Vestoleen A 5061R schwarz 10000  
(DIBt-Zulassungsnummer Z-40.25-341)  
Hersteller: SABIC

1	Eigenschaften	Meßmethoden	Einheit	Soll-Wert	*)
2	Dichte 23 °C	DIN EN ISO 1183-1:2004-05	g/cm <sup>3</sup>	0,952-0,960	1
3	Dichte Rohr	DIN 53479:1979-07	g/cm <sup>3</sup>	0,940-0,959	1+2
4	Schmelzindex MFI 190/5	DIN EN ISO 1133: 2000-02	g/10 Minuten	0,4 - 0,6	1+2
5	Schmelzindex MFI 190/2,16	DIN EN ISO 1133: 2000-02	g/10 Minuten	< 0,1	1
6	Vicat-Erweichungstemp. bei 50 N	DIN EN ISO 306:2000-07	°C	70	1
7	Kerbschlagzähigkeit (Charpy) bei 23 °C bei -30 °C	DIN EN ISO 179-1:1997-03	kJ/m <sup>3</sup>	23 8,6	1
8	Oxidations-Induktionszeit bei 210 °C	DIN EN ISO 728:1997-03	min	≥ 20	1
9	Wärmeformbeständigkeits- temp. bei 1,80 MPa bei 0,45 MPa	DIN EN ISO 75-2:1996-03	°C	42 70	1
10	Streckspannung	DIN EN ISO 527-2:1996-07	MPa	23	1
11	Streckdehnung	DIN EN ISO 527-2:1996-07	%	9	1
12	E-Modul (Zug)	DIN EN ISO 527-2:1996-07	MPa	1000	1
13	Eindruckhärte Shore-D	DIN EN ISO 868:2003-10	--	59	1
14	Rußgehalt	ISO 6964:1986-12	%	> 2	1
15	Rußverteilung	ISO 18553:2002-03	Note	≤ 3	1+2
16	Langzeitschweißfaktor	DVS-Richtl. 2203-4:1997-07	-	> 0,8	1
17	Homogenität	GKR-Richtlinie R1.3.2 Abschnitt 3.1.1.3, Ausgabe:1987-06			1+2

\*) 1 Garantierte Eigenschaftswerte des Herstellers

1+2 Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung



Spannstahllitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen,  
glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Spezifikation des PE-Mantels aus Formmasse**

Anlage 7

**Tabelle 8: Die Mindestdicke des Mantels, Mindestgewicht des Fettes und „maximale Ausziehkraft“ des Korrosionsschutzsystems "NEDRIMONO"**

1	2	3	4	5
Nenndurchmesser Litze	Mindestdicke <sup>1)</sup> des PE Mantels	Mindestgewicht des Korrosionsschutzmittels	Maximale Ausziehkraft an einer 1 m langen Probe bei 20 °C	*)
(mm)	(mm)	(g/m)	(N)	-
12,5	1,5	35	50	1+2
12,9	1,5	40	50	1+2
15,3	1,5	45	60	1+2
15,7	1,5	50	60	1+2

**Tabelle 9: Die Mindestdicke des Mantels, Mindestgewicht des Fettes und „maximale Ausziehkraft“ des Korrosionsschutzsystems "NEDRIMONO-2"**

1	2	3	4	5
Nenndurchmesser Litze	Mindestdicke <sup>1)</sup> des PE Mantels	Mindestgewicht des Korrosionsschutzmittels	Maximale Ausziehkraft an einer 1 m langen Probe bei 20 °C <sup>2)</sup>	*)
(mm)	(mm)	(g/m)	(N)	-
12,5	1,5	35	50	1+2
12,9	1,5	40	50	1+2
15,3	1,5	45	60	1+2
15,7	1,5	50	60	1+2

<sup>1)</sup> 1 = Werkseigene Produktionskontrolle, 2 = Fremdüberwachung

<sup>1)</sup> Die Mindestdicke muss größer als 1,5 mm sein, wenn dies in den jeweiligen Anwendungsbestimmungen (z. B. in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Spanverfahren) gefordert wird. Das Vorhaltemaß bei der Fertigung des PE-Mantels muss so groß gewählt werden, dass die Einhaltung der erforderlichen Mindestdicke gewährleistet ist.

<sup>2)</sup> Während dieses Tests darf sich die äußere Ummantelung nicht von der inneren Ummantelung lösen

**Sonstige Anforderungen:**

Der zweite PE- Mantel darf nicht mit dem ersten PE- Mantel verbunden sein.

Prüfung auf Verdrehbarkeit zwischen innerem und äußerem PE-Mantel: Der äußere PE- Mantel einer 50 cm langen Probe wird 10 cm vom Rand mit einem dafür geeigneten Werkzeug auf dem ganzen Umfang durchtrennt. Das durchtrennte 10 cm lange äußere Mantelstück muss sich ohne Kraftanstrengung von Hand verdrehen lassen.



Spannstahlilitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

**Spezifikation des PE-Mantels**

Anlage 8

## Umfang der Überwachung der Korrosionsschutzmasse und des PE-Mantels:

In den Anlagen 4 bis 8 ist angegeben, für welche Eigenschaften eine werkseigene Produktionskontrolle (1) und für welche eine Fremdüberwachung (2) durchzuführen ist.

In den folgenden Abschnitten 1 und 2 ist für einzelne Eigenschaften der Mindestprüfumfang der werkseigenen Produktionskontrolle angegeben.

Die Fremdüberwachung hat die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle zu überprüfen. Außerdem sind durch die fremdüberwachende Stelle die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren und Stichproben des Korrosionsschutzsystems zu nehmen und zu prüfen. Art und Umfang der stichprobenartigen Prüfungen ist von der fremdüberwachenden Stelle produktionsabhängig festzulegen. Die Prüfung der Mindestwanddicke im Rahmen der Fremdüberwachung erfolgt nach untenstehendem Abschnitt 3 dieser Anlage.

### 1. Ausgangsmaterialien

Der Nachweis, dass die Ausgangsmaterialien des Korrosionsschutzsystems (PE-Granulat, Korrosionsschutzmasse) den Spezifikationen der Zulassung entsprechen, ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204:2005-01 zu erbringen.

### 2. Endprodukt (ummantelte Spannstahlilitze)

#### 2.1 Korrosionsschutzmantel (PE-Mantel) :

##### 2.1.1 An einer Probe je Ring ist zu überprüfen:

Die in Anlage 8, Tabelle 8 und Tabelle 9 (Spalten 2 bis 4) aufgeführten Eigenschaften (Mindestgewicht der Korrosionsschutzmasse, maximale Ausziehkraft).

##### 2.1.2 Am Beginn und am Ende jedes Coils ist jeweils ein 50 cm langes Litzenstück abzutrennen und der Monolitzenmantel beidseitig durch einen Längsschnitt aufzutrennen. An beiden Enden der zwei Probestücke sind an den durch die Litzeneindrückungen entstandenen Vertiefungen die Mindestwanddicken mit einem Tiefenmesser (Bügelmessschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu bestimmen. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren.

##### 2.1.3 An einer Probe an jedem 20. Ring ist zu überprüfen:

Die in Anlage 7, Tabelle Zeile 3, 4 und 17 aufgeführten Eigenschaften (Dichte, Schmelzindex, Homogenität).

##### 2.1.4 Zwei mal jährlich ist die Russverteilung zu überprüfen (Anlage 5, Tabelle 5, Zeile 15).

#### 2.2 Korrosionsschutzmasse

An einer Probe je Ring ist zu überprüfen:

- Die vorhandene Menge der Korrosionsschutzmasse
- Nach Augenschein ist zu prüfen, ob die Korrosionsschutzmasse die Zwickel der Litze ausgefüllt hat.

An einer Probe an jedem 20. Ring ist zu überprüfen:

- Die in Anlage 4, Tabelle 4, Zeile 4 und 5 aufgeführten Eigenschaften (Tropfpunkt und Walkpenetration der Korrosionsschutzmasse)

### 3. Prüfung der Mindestwanddicke

Im Rahmen der Fremdüberwachung sind bei jedem Überwachungstermin an mindestens fünf Litzencoils 50 cm lange Litzenstücke abzutrennen und die Messungen nach Abschnitt 2.1.2 dieser Anlage durchzuführen.



Spannstahlilitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten mit Nenndurchmesser: 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm

Überwachung, Korrosionsschutzmasse und PE-Mantel

Anlage 9