

10829 Berlin, 1. Juni 2006  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-418  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 18-1.12.3-21/05

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-12.3-6

**Antragsteller:**

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

**Zulassungsgegenstand:**

Spannstahlilitzen St 1570/1770 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten; LitzenØ: 6,9 bis 15,7 mm  
sowie Korrosionsschutzsysteme für die Ø 12,5 bis 15,7 mm

**Geltungsdauer bis:**

28. Februar 2011

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und neun Anlagen.



\*

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-12.3-6 vom 7. Februar 2001.  
Der Gegenstand ist erstmals am 1. Juli 1972 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit 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 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.
- 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.



## 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 Litzendurchmesser betragen 6,9-9,3-11,0-12,5-12,9-15,3 und 15,7 mm (siehe Anlage 1).

(2) Die Zulassung gilt außerdem für das für die Nenndurchmesser 12,5, 12,9, 15,3 und 15,7 mm im Spannstahlwerk aufgebrauchte 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).

#### 1.2 Anwendungsbereich

(1) Spannstahllitzen St 1570/1770 eignen sich zum Vorspannen von Spannbeton entweder nach DIN 4227:1988-07 oder nach DIN 1045-1:2001-07 / 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 nach DIN 1045-1:2001-07 Litzen mit den Durchmessern 6,9, 9,3, 11,0, 12,5 und 12,9 mm eingesetzt werden, während nach DIN 4227:1988-07 Litzen mit den Durchmessern 6,9, 9,3, 11,0 und 12,5 mm eingesetzt werden dürfen. 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 lfd. M 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  $\bar{A}_S$  nicht kleiner als der Nennquerschnitt ist.

(3) Die Querschnittsfläche  $A_S$  wird mittels Wägung ermittelt, wobei die Rohdichte des Litzendrahtes mit  $7,81 \text{ g/cm}^3$  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 und die Spannungs-Dehnungslinie in Anlage 3, Bild 1 angegeben.

(2) Die Werte der Tabelle 2 sind definiert als 5%-Quantilen der Grundgesamtheit; zudem dürfen diese bei den Merkmalen Dehngrenze  $R_{p0,1}$  und  $R_{p0,2}$ , Zugfestigkeit  $R_m$  und Gesamtdehnung bei Höchstkraft  $A_{gt}$  um höchstens 5 % unterschritten werden. Die angegebenen Schwingbreiten gelten für eine Bruchwahrscheinlichkeit  $P$  von 10 %.



(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  $\varnothing 12,5 \text{ mm}$ ) ist die Querdruckempfindlichkeit durch den Umlenkgugversuch nach DIN EN ISO 15630-3:2002-08, Abschnitt 11 nachzuweisen. Der Abfall der Tragfähigkeit darf nicht mehr als 28 % betragen.

(5) Die Prüfwerte der Relaxation dürfen bei einer Prüftemperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  die in Anlage 2 Tabelle 3 angegebenen Werte um höchstens 10 % überschreiten.

### 2.1.3 Zusammensetzung

(1) Spannstahllitzen nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung besitzen folgende charakteristische chemische Zusammensetzung:

| Massen % der Begleitelemente |             |             |              |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| C                            | Si          | Mn          | P und S      |
| 0,70 - 0,90                  | 0,15 - 0,30 | 0,60 - 0,90 | $\leq 0,035$ |

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

### 2.2.1 Herstellung

(1) Das Ausgangsmaterial der Spannstahllitzen wird als Sauerstoffblas- oder Elektrostahl 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<sup>1</sup>. Die Korrosionsschutzmassen müssen mit denen von den Herstellern beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten übereinstimmen.

### 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Spannstahllitzen dürfen in Ringen gewickelt geliefert werden, solange dabei die 0,9fache Elastizitätsgrenze  $R_{p0,01}$  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 Spannstahllitzen müssen mit einem mindestens  $60 \times 120 \text{ mm}$  großen, witterungsbeständigen und gegen mechanische Beschädigungen unempfindlichen Anhängeschild mit folgender Aufschrift versehen sein:

<sup>1</sup> Die Übereinstimmung mit ETAG 013 wird auf dem Lieferschein vermerkt.



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



(2) Bei nicht korrosionsgeschützten 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 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 einzuschalten.

(3) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats 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", Fassung 2004 des Deutschen Instituts für Bautechnik festgelegt sind.

Die Überwachung der Korrosionsschutzmasse und der PE-Mäntel erfolgt nach Anlage 9.

(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 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung nach DIN 1045-1:2001-07

#### 3.1.1 Mechanische Eigenschaften

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

(2) Der charakteristische Wert der Streckgrenze ist mit  $f_{p0,1k}$  (entspricht  $R_{p0,1}$ ) =  $1525 \text{ N/mm}^2$  anzunehmen.

#### 3.1.2 Zeitabhängige Spannungsverluste (Relaxation) der Spannstahlilitzen

##### 3.1.2.1 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 3.1.2.2 geregelten Anwendungsfalles sind die Relaxationswerte besonders zu bestimmen.

##### 3.1.2.2 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.



### 3.1.3 Verbundverhalten

(1) Für die Verankerung bei sofortigem Verbund gilt DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 8.7.6. Für Litzen mit  $A_S > 100 \text{ mm}^2$  (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 gelten die Werte nach DIN 1045-1:2001-07, Tabelle 7, Spalte 1.

## 3.2 Ergänzende Bestimmungen für die Anwendung nach DIN 4227:1988-07

### 3.2.1 Verankerung durch Verbund

(1) Bei Spannbettfertigung dürfen Litzen bis zum Nenn Durchmesser von 12,5 mm unter Beachtung von DIN 4227-1:1988-07 und den  $k_1$ -Werten nach Abschnitt 3.2.1 (2) durch Verbund verankert werden.

(2) Bei der Bestimmung der Übertragungslänge  $l_0$  nach DIN 4227-1:1988-07, Abschnitt 14.2, Gleichung 17, sind folgende  $k_1$ -Werte anzusetzen:

| Festigkeitsklasse des Betons | B 35 | B 45 | B 55 |
|------------------------------|------|------|------|
| Verbundbeiwert $k_1$         | 75   | 65   | 55   |

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Es gelten die Bestimmungen von DIN 4227:1988-07, DIN 1045-3:2001-07, DIN 1045-4:2001-07 bzw. DIN 4125:1990-11.

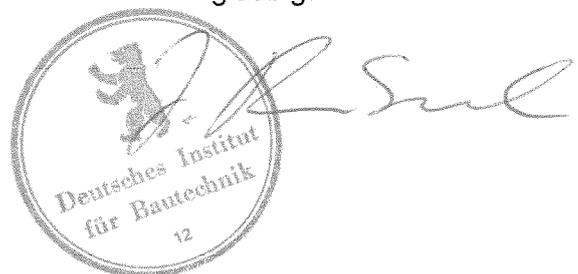
(2) Hinsichtlich der Behandlung und des Schutzes der Spannstahllitzen an der Anwendungsstelle sind die maßgebenden Bestimmungen (z.B. Normen, Richtlinien) zu beachten. Die Spannstahllitzen müssen auch während der Verarbeitung bis zur Herstellung des endgültigen Schutzes (z.B. Verpressen mit Zementmörtel)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

(3) Beschädigte Spannstahllitzen dürfen nicht verwendet werden.

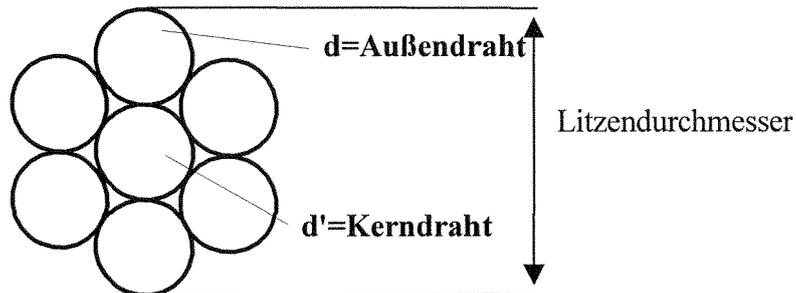
(4) Spannstahllitzen dürfen nicht geschweißt werden.

Häusler

Beglaubigt



## Abmessungen und Gewichte



$d$  = Außendrahtdurchmesser

$d' \geq d \times 1,02$  = Kerndrahtdurchmesser

Schlaglänge : 12 bis 16 - fache des Litzendurchmessers



Tabelle 1: Durchmesser, Querschnitt, Gewicht und Toleranz.

| 1                     | 2                                     | 4                        | 5        | 6                | 7                       | 8    | 9             |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------|------------------|-------------------------|------|---------------|
| Festigkeits<br>Klasse | Litze                                 |                          |          |                  | Einzeldraht Durchmesser |      |               |
|                       | Nenn Durchmesser<br>$\cong 3 \cdot d$ | Nennquerschnitt<br>$A_s$ | Toleranz | Nenn-<br>gewicht | Aussen                  | Kern | Toleranz      |
| N/mm <sup>2</sup>     | mm                                    | mm <sup>2</sup>          | %        | g/m              | mm                      | mm   | mm            |
| 1570 / 1770           | 6,9                                   | 29                       | -2 / +4  | 226.5            | 2.29                    | 2.38 | -0.03 / +0.04 |
|                       | 9,3                                   | 52                       |          | 406.1            | 3.06                    | 3.18 | -0.03 / +0.04 |
|                       | 11,0                                  | 70                       |          | 546.7            | 3.56                    | 3.70 | -0.03 / +0.04 |
|                       | 12,5                                  | 93                       |          | 726.3            | 4.10                    | 4.25 | -0.03 / +0.04 |
|                       | 12,9                                  | 100                      |          | 781.0            | 4.25                    | 4.40 | -0.04 / +0.06 |
|                       | 15,3                                  | 140                      |          | 1093             | 5.00                    | 5.20 | -0.04 / +0.06 |
|                       | 15,7                                  | 150                      |          | 1172             | 5.20                    | 5.40 | -0.04 / +0.06 |

NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:  
St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

ABMESSUNGEN,  
GEWICHTE UND  
TOLERANZEN

Anlage 1 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006

| Tabelle 2: Festigkeits- und Verformungseigenschaften |   |                | Quantilwert p <sup>1</sup><br>[%] |
|--|---|----------------|-----------------------------------|
| 1  | Stahlsorte  | St 1570 / 1770 | -                                 |
| 2  | Relaxationsklasse   | sehr niedrig   | -                                 |
| 3  | Elastizitätsgrenze R <sub>p0,01</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]  | 1350           | 5                                 |
| 4  | Streckgrenze R <sub>p0,1</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]   | 1525           | 5                                 |
| 5  | Streckgrenze R <sub>p0,2</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]   | 1570           | 5                                 |
| 6  | Zugfestigkeit R <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]   | 1770           | 5                                 |
| 7  | Gesamt Dehnung bei Höchst Kraft A <sub>gt</sub> [%]   | > 3,5 %        | 5                                 |
| 8  | Biegezahlen am Einzeldraht [n]<br>Dorndurchmesser = 5xd   | 3              | 5                                 |
| 9  | Schwingbreite 2 x σ <sub>A</sub> bei:<br>σ <sub>0</sub> = 0,65 x R <sub>m</sub> / 0,9 x R <sub>p0,2</sub> und 2 x 10 <sup>6</sup> Lastspielen | 290/240        | p = 10 <sup>2)</sup>              |

<sup>1</sup> Quantile für eine statistische Wahrscheinlichkeit von w=1-α = 0,95 (einseitig)

<sup>2</sup> Bruchwahrscheinlichkeit

Tabelle 3: Rechenwerte für Spannungsverluste δ R<sub>Z,t</sub> in % der Anfangsspannung R<sub>Z</sub>

| sehr niedriger Relaxation                 |          |     |     |      |      |                     |                 |
|---|----------|-----|-----|------|------|---------------------|-----------------|
| Zeitspanne nach dem Vorspannen in Stunden |          |     |     |      |      |                     |                 |
| R <sub>i</sub> /R <sub>m</sub>            | 1        | 10  | 200 | 1000 | 5000 | 5 · 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>6</sup> |
| 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            |

NEDRI Spanstaal BV

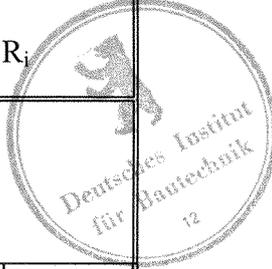


SPANNSTAHLITZEN:  
St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

MECHANISCHE  
EIGENSCHAFTEN  
RELAXATIONSWERTEN

Anlage 2 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6.

vom 1. Juni 2006



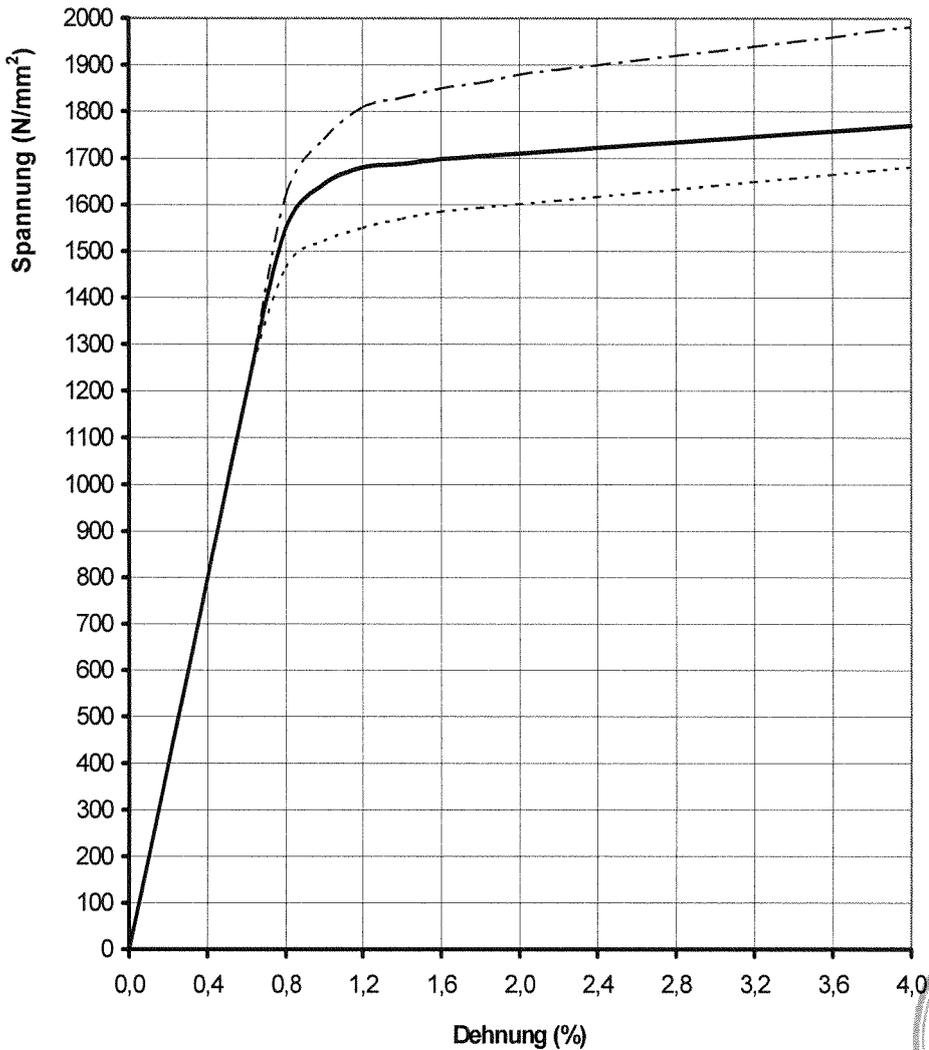


Bild 1: Spannungs-Dehnungs Linie; die gestrichelten Linien zeigen die Grenzen an, innerhalb der die Linie verlaufen muss.

NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:  
St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

SPANNUNGS-  
DEHNUNGS  
LINIE

Anlage 3 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006

Bezeichnung : NONTRIBOS MP-2

Zusammensetzung: Naturfarbenes, Kalziumverseiftes Komplexfett auf Mineralölbasis, mit Korrosionsschutzadditiven und hoher Oxidationsstabilität

Tabelle 4: Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Fettes

| Eigenschaften  | Meßmethoden             | Einheit            | Soll-Wert  | ) <sup>+</sup> |
|--|-------------------------|--------------------|--|----------------|
| Grundölanteil  | DIN 51816               | Gew. %             | 80-85  | 1              |
| Grundölviskosität bei 40°C   | DIN 51562               | mm <sup>2</sup> /s | > 46   | 1              |
| Tropfpunkt   | DIN 51801-2:1980-12     | °C                 | > 100  | 1+2            |
| Walkpenetration 60 DT/0,1 mm   | DIN ISO 2137:1997-08    | 0,1 mm             | 280-300  | 1+2            |
| Ölabscheidung 7 Tg. 40°C   | DIN 51817:1998-04       | %-Masse            | < 1%   | 1              |
| Verhalten gegen Wasser bei 20 °C bei 40 °C                                 | DIN 51807               | l a<br>l b         | Vollkommen beständig<br>Praktisch Beständig                    | 1              |
| Korrosions-Schutzverhalten   | DIN 51802:1990-04       | --                 | Korrosionsgrad = 0   | 1              |
| Oxidationsstabilität   | DIN 51808:1978-01       | Bar                | < 0,1  | 1              |
| Gesamtschwefel   | ÖNORM EN 41             | %-Masse            | < 0,15   | 1              |
| Gehalt an: Sulfite<br>Sulfate<br>Sulfide<br>Nitrite<br>Nitrate<br>Chloride | Mikroanalytisch         | %-Masse            | < 0,005<br>< 0.001<br>< 0.001<br>< 0.001<br>< 0.001<br>< 0.005 | 1              |
| Gleitförderverhalten   | Shell-Deléman Rheometer |                    | Leicht förderbar, gutes Gleitförderverhalten                   | 1              |

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

NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:

St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

SPEZIFIKATION DES  
KORROSIONS  
SCHUTZMITTELS

Anlage 4 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006





Bezeichnung : MULTIFAK 142

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

Tabelle 5: Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Fettes

| Eigenschaften              | Meßmethoden          | Einheit            | Soll-Wert | ) <sup>+</sup> |
|----------------------------|----------------------|--------------------|-----------|----------------|
| 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              |
| Korrosionsschutzverhalten  | 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

NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:  
St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

SPEZIFIKATION DES  
KORROSIONS  
SCHUTZMITTELS

Anlage 5 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006

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

Bezeichnung : Lupolen 5021 D Schwarz  
 Hersteller : BASF



Tabelle 6: Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des PE

| Eigenschaften                                       | Meßmethoden | Einheit            | Soll-Wert   | ) <sup>+</sup> |
|---|-------------|--------------------|-------------|----------------|
| 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<br>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<br>(Charpy)                         | DIN 53453   | mJ/mm <sup>2</sup> | ohne Bruch  | 1              |
| Schlagzugzähigkeit                                  | DIN 53448   | mJ/mm <sup>2</sup> | > 120       | 1              |
| Schubmodul  | DIN 53445   | N/mm <sup>2</sup>  | 700         | 1              |
| Streckspannung<br>Preßpl.                           | DIN 53455   | N/mm <sup>2</sup>  | 23-27       | 1              |
| Kugeldruckhärte<br>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            |

)<sup>+</sup> 1 = Garantierte Eigenschaftswerte des Herstellers

1+2 = Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung

NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:  
 St 1570/1770 aus  
 7 kaltgezogenen glatten  
 Einzeldrähten

SPEZIFIKATION DES PE-  
 MANTELS

Anlage 6 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006

Spezifikation der Formmasse aus Polyethylen der Werkstoffklasse PE 80 nach DIN EN ISO 1872-1:1999-10 für ummantelte Litzen:

Bezeichnung : Vestoleen A 5061R schwarz 10000 (entsprechend DIBt-Zulassungsnummer Z-40.25-341)  
 Hersteller : SABIC

Tabelle 7: Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des PE

| Eigenschaften  | Meßmethoden                | Einheit           | Soll-Wert   | ) <sup>+</sup> |
|--|----------------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Dichte 23° C   | DIN EN ISO 1183-1          | g/cm <sup>3</sup> | 0,952-0,960 | 1              |
| Dichte Rohr  | DIN 53479:1976-07          | g/cm <sup>3</sup> | 0,940-0,959 | 1+2            |
| Schmelzindex MFI 190/5                                       | DIN EN ISO 1133:2000-02    | g/10 Minuten      | 0,4 - 0,6   | 1+2            |
| Schmelzindex MFI 190/2,16                                    | DIN EN ISO 1133:2000-02    | g/10 Minuten      | < 0,1       | 1              |
| Vicat-Erweichungstemp. bei 50 N                              | DIN EN ISO 306:2002-07     | °C                | 70          | 1              |
| Kerbschlagzähigkeit (Charpy)<br>bei 23°C<br>bei -30°C        | DIN EN ISO 179-1:2001-06   | kJ/m <sup>3</sup> | 23<br>8,6   | 1              |
| Oxidations-Induktionszeit bei 210° C                         | DIN EN ISO 728:1997-03     | min               | ≥ 20        | 1              |
| Wärmeformbeständigkeitstemp.<br>bei 1,80 MPa<br>bei 0,45 MPa | DIN EN ISO 75-2:1996:03    | °C                | 42<br>70    | 1              |
| Streckspannung   | DIN EN ISO 527-2:1996-07   | N/mm <sup>2</sup> | 23          | 1              |
| Streckdehnung  | DIN EN ISO 527-2:1996-07   | %                 | 9           | 1              |
| E-Modul (Zug)  | DIN EN ISO 527-2:1996-07   | MPa               | 1000        | 1              |
| Eindruckhärte Shore-D  | DIN EN ISO 868:2003-10     | --                | 59          | 1              |
| Rußgehalt  | ISO 6964:1986-12           | %                 | > 2         | 1              |
| Rußverteilung  | ISO 18553:2002-03          | Note              | ≤ 3         | 1              |
| Langzeitschweißfaktor  | DVS-Richtl. 2203-4:1997-07 | -                 | > 0,8       | 1              |
| GKR-Richtlinie R1.3.2 Abschnitt 3.1.1.3 Homogenität          |                            |                   |             | 1+2            |

)<sup>+</sup> 1 = Garantierte Eigenschaftswerte des Herstellers

1+2 = Werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung

NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:  
St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

SPEZIFIKATION DES PE-  
MANTELS

Anlage 7 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006



| Tabelle 8: Die Mindestdicke des Mantels, Mindestgewicht des Fettes und Maximale Ausziehkraft für „NEDRIMONO“. |   |  |  |                |  |
|---|---|--|--|----------------|--|
| Nenndurchmesser Litze   | Mindestdicke <sup>1)</sup> des PE Mantels | Mindestgewicht des Korrosionsschutzmittels | Maximale Ausziehkraft <sup>3)</sup> an einer 1 m langen Probe bei 20°C | ) <sup>+</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            |  |

| Tabelle 9: Die Mindestdicke der Mäntel, Mindestgewicht des Fettes und Maximale Ausziehkraft für „NEDRIMONO-2“. |  |   |  |  |                |  |
|--|--|---|--|--|----------------|--|
| Nenndurchmesser Litze  | Mindestdicke <sup>1)</sup> des ersten PE Mantels | Mindestdicke <sup>1)</sup> des zweiten <sup>2)</sup> PE Mantels | Mindestgewicht des Korrosionsschutzmittels | Maximale Ausziehkraft <sup>3)</sup> an einer 1 m langen Probe bei 20°C | ) <sup>+</sup> |  |
| (mm)   | (mm)   | (mm)  | (g/m)                                      | (N)  | -              |  |
| 12,5   | 1,5  | 1,5   | 35   | 50   | 1+2            |  |
| 12,9   | 1,5  | 1,5   | 40   | 50   | 1+2            |  |
| 15,3   | 1,5  | 1,5   | 45   | 60   | 1+2            |  |
| 15,7   | 1,5  | 1,5   | 50   | 60   | 1+2            |  |

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 des PE-Mantels muß so groß gewählt werden, dass die Einhaltung der erforderlichen Mindestdicke gewährleistet ist.

2) Die zweite Schicht darf nicht mit der ersten Schicht verschmolzen sein. Prüfung der Verdrehbarkeit zwischen innerem und äußerem PE-Mantel: Der äußere PE-Mantel einer 50 cm langen Litzenprobe wird 10 cm vom Rand mit einem dafür geeigneten Werkzeug auf dem ganzen Umfang durchtrennt. Das abgetrennte, 10 cm langes Mantelstück muß sich ohne Kraftanstrengung von Hand verdrehen lassen.

3) Während dieses Tests darf die äußere Ummantelung sich nicht von der inneren lösen.

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

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>NEDRI Spanstaal BV</p>  | <p>SPANNSTAHLITZEN:<br/>St 1570/1770 aus<br/>7 kaltgezogenen glatten<br/>Einzeldrähten</p> <p>SPEZIFIKATION DER<br/>UMMANTELTEN LITZE</p> | <p>Anlage 8 zur allgemeinen<br/>bauaufsichtlichen Zulassung<br/>Z-12.3-6</p> <p>vom 1. Juni 2006</p>  |
|---|---|--|

## Umfang der Überwachung der Korrosionsschutzmasse und der PE-Mäntel:

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

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.

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

### 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 Spannstahllitze)

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

- An einer Probe je Ring ist zu überprüfen:
  - Die in Anlage 8, Tabelle 8 und Tabelle 9 in den Spalten 2 bis 4 aufgeführten Eigenschaften (Mindestdicke des PE Mantels, Mindestgewicht der Korrosionsschutzmasse, maximale Ausziehkraft).
- An einer Probe an jedem 20. Ring ist zu überprüfen:
  - Die in Anlage 6, Tabelle 6 Zeile 3, 4 und 15 sowie in Anlage 7, Tabelle 7 Zeile 3, 4 und 14 aufgeführten Eigenschaften (Dichte, Schmelzindex, Homogenität).
- Zwei mal jährlich ist die Rußverteilung zu überprüfen.

#### 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 und Anlage 5, Tabelle 5 Zeile 5 und 6 aufgeführten Eigenschaften ( Tropfpunkt und Walkpenetration der Korrosionsschutzmasse)



NEDRI Spanstaal BV



SPANNSTAHLITZEN:  
St 1570/1770 aus  
7 kaltgezogenen glatten  
Einzeldrähten

SPEZIFIKATION DER  
UMMANTELTEN LITZE

Anlage 9 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-12.3-6

vom 1. Juni 2006