

## 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:

31.05.2017

Geschäftszeichen:

I 12-1.12.3-3/17

#### Zulassungsnummer:

**Z-12.3-116**

#### Geltungsdauer

vom: **2. Juni 2017**

bis: **2. Juni 2022**

#### Antragsteller:

**Trafilerie Meridionali S.p.a.**

Via G. Marconi 157

65126 PESCARA

ITALIEN

#### Zulassungsgegenstand:

**Spannstahllitzen St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten**

**Nenn Durchmesser: 9,3-11,0-12,5-12,9-15,3-15,7 mm**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und drei Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 1. Juni 2012 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 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

Zulassungsgegenstand sind Spannstahllitzen St 1660/1860 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). Die Relaxation der Spannstahllitze ist sehr niedrig.

#### 1.2 Anwendungsbereich

(1) Der Zulassungsgegenstand darf für Spannbeton verwendet werden nach DIN 1045-1:2008-08 / DIN Fachbericht 102:2009-03<sup>1</sup>,

- nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04,
- nach DIN EN 1992-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA:2013-04.

Der Zulassungsgegenstand darf auch zur Herstellung von Felsankern nach DIN 4125:1990-11 bzw. DIN EN 1537:2001-01 in Verbindung mit DIN SPEC 18537:2012-02 verwendet werden.

Es dürfen stets nur die Regeln ein und derselben Norm angewendet werden.

(2) Zum Vorspannen von Bauteilen aus Normalbeton im sofortigem Verbund (Spannen im Spannbett) dürfen gemäß DIN 1045-1:2008-08 bzw. DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA Litzen mit den Nenndurchmessern 9,3-11,0-12,5 und 12,9 mm eingesetzt werden.

### 2 Bestimmungen für die Spannstahllitzen St 1660/1860

#### 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  $\overline{A_p}$  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 1660/1860 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 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.

(3) Die 95 %-Quantile der Zugfestigkeit einer Fertigungsmenge (Schmelze oder Herstelllos) darf die Nennzugfestigkeit  $R_m = 1860$  N/mm<sup>2</sup> um höchstens 7 % überschreiten.

<sup>1</sup> Die eingeführten Technischen Baubestimmungen sind zu beachten.

(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 und nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA 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) Der Antragsteller stellt sicher, dass die aktuell gültige detaillierte chemische Zusammensetzung sowie die detaillierten Herstellbedingungen beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt sind.

## 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 zur Litze 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) Nachträgliches Richten der Spannstahllitze ist nicht zulässig.

### 2.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

(1) Spannstahllitzen dürfen in Ringen gewickelt geliefert werden, solange dabei die 0,9fache Dehngrenze  $R_{p0,1}$  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<sup>2</sup> großen, witterungsbeständigen und gegen mechanische Beschädigungen unempfindlichen Anhängeschild mit folgender Aufschrift versehen sein:

Herstellwerk: ...	<b><u>Vorsicht empfindlicher Spannstahl!</u></b>
Spannstahlilitzen nach Zul.-Nr. Z-12.3-116	
Sorte: St 1660/1860 - glatte Einzeldrähte Litzendurchmesser: ..... mm Relaxationsklasse: sehr niedrig Wöhlerlinien-Klasse: 1 Schmelze-Nr.: ...	Trocken und vor Korrosion geschützt lagern! Nicht beschädigen, nicht verschmutzen!
Auftrags-Nr.: ...	Bitte aufbewahren und bei Beanstandung einschicken!
Datum der Lieferung: ...	

(2) Das Lieferzeugnis der 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 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 unverzüglich 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 in der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" des Deutschen Instituts für Bautechnik aufgeführten Maßnahmen einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und gemäß den in der "Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle" 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 dem in 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 Spannstahlilitzen ist  $E_p = 199.000 \text{ N/mm}^2$  anzunehmen.

(2) Der charakteristische Wert der 0,1%-Dehngrenze ist mit  $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$  (entspricht  $R_{p0,1}$ ) anzunehmen.

(3) Der charakteristische Wert der Zugfestigkeit des Spannstahls ist mit  $f_{pk} = 1860 \text{ N/mm}^2$  (entspricht  $R_m$ ) anzunehmen.

(4) Die charakteristische Dehnung des Spannstahls unter Höchstlast ist mit  $\varepsilon_{uk} = 3,5 \%$  (entspricht  $A_{gt}$ ) anzunehmen.

### 3.2 Zeitabhängige Spannungsverluste (Relaxation) der Spannstahlilitzen

#### 3.2.1 Temperatureinfluss

Die Rechenwerte für die Relaxation der Spannstahlilitze 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.  $0,65 \cdot R_m$  (der kleinere Wert ist maßgebend) 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 Verankerung im sofortigen Verbund im Normalbeton

(1) Für die Verankerung im sofortigem Verbund gilt DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.6 bzw. DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2, Abschnitt 8.10.2 und DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2/NA zu Abschnitt 8.10.2. 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) Bei Anwendung von DIN 1045-1 sind die Verbundspannungen  $f_{bp}$  nach Tabelle 7, Spalte 1 zu verwenden.

Bei Anwendung von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. nach DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA ist die Verbundspannung  $f_{bpt}$  nach Gleichung (8.15) mit  $\eta_{p1} = 2,85$ ,  $\alpha_{ct} \leq 0,85$  und  $\gamma_c \geq 1,5$  ( $\gamma_c$  und  $\alpha_{ct}$  zur Bestimmung von  $f_{ctd}$  (t) und  $f_{ctd}$ ) und die Verbundfestigkeit  $f_{bpd}$  nach Gleichung (8.20) mit  $\eta_{p2} = 1,4$  zu ermitteln.

(3) Zur Spannkrafteinleitung ist ungerissener Beton erforderlich, eine Sprenggrissbildung an der Bauteilstirnseite im Zuge oder nach der Spannkrafteinleitung ist unzulässig. Dazu ist das DAfStb-Heft 525, Abschnitt 8.7.6 bzw. DAfStb-Heft 600 Abschnitt 8.10.2 zu beachten.

### 3.4 Nachweis der Ermüdung im Normalbeton

#### 3.4.1 Im Regelungsbereich von DIN 1045-1/ DIN Fachbericht 102

(1) Für den Nachweis gegen Ermüdung von Spannstahllitzen ist die Wöhlerlinie gemäß DIN 1045-1, Abschnitt 10.8 mit den relevanten Parametern  $N^*$ ,  $k_1$ ,  $k_2$  und  $\Delta\sigma_{Rsk}$  nach Tabelle 1a anzunehmen.

Im sofortigen Verbund gilt die mit Parametern aus Tabelle 1a, Zeile 1 beschriebene 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  $50 \text{ N/mm}^2$  bei Litzen zu begrenzen. Diese Regelung gilt uneingeschränkt für bis zu maximal 10 Mio. Lastzyklen.

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

$$l_{ba} = l_{bpd} + \frac{A_p}{\pi \cdot d_p} \cdot \left( \frac{\sigma_{pd} - \sigma_{pmt}}{f_{bp} \cdot \eta_1 \cdot \eta_p \cdot \eta_{dyn}} \right) \quad \text{mit } \eta_{dyn} = 2/3 \quad (1a)$$

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

Hierzu ist nachzuweisen, dass innerhalb der Verankerungslänge  $l_{ba}$  die Betonzugspannung folgende Werte nicht überschreitet:

- für die Oberlast der zyklischen Beanspruchung den Wert  $0,85 \cdot f_{ctk;0,05}$  und
- unter statischer Maximalbeanspruchung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (unter seltener (charakteristischer) Einwirkungskombination bei Ansatz von  $\psi_{0,i} = 1,0$ ) den Wert  $f_{ctk;0,05}$ .

**Tabelle 1a:** Parameter der Wöhlerlinien für die Spannstahlitze St 1660/1860 (Klasse 1)

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

**3.4.2 Im Regelungsbereich von DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA bzw. von DIN EN 1992-2 und DIN EN 1992-2/NA**

(1) Für den Nachweis gegen Ermüdung von Spannstahlitzen ist die Wöhlerlinie gemäß DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2, Abschnitt 6.8 und DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2/NA zu Abschnitt 6.8. mit den relevanten Parametern N\*,  $k_1$ ,  $k_2$  und  $\Delta\sigma_{Rsk}$  nach Tabelle 1b anzunehmen.

Im sofortigen Verbund gilt die mit Parametern aus Tabelle 1b, Zeile 1 beschriebene 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 Spannstahlitzen zu begrenzen. Diese Regelung gilt uneingeschränkt für bis zu maximal 10 Mio. Lastzyklen.



(3) Zur Bestimmung der Verankerungslänge  $l_{bpd}$  der Spannstahlritze im sofortigen Verbund unter zyklischer Beanspruchung wird Gleichung (8.21) aus DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2, Abschnitt 8.10.2.3; Gleichung (8.21) und DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2/NA, Zu 8.10.2.3 wie folgt ersetzt:

$$l_{bpd} = l_{pt2} + \alpha_2 \cdot \phi \cdot (\sigma_{pd} - \sigma_{pm\infty}) / (f_{bpd} \cdot \eta_{dyn}) \quad (1b)$$

Dabei ist DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2, Abschnitte 8.10.2.2 und DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2/NA, NCI Zu 8.10.2.2 zu berücksichtigen.

mit  $\eta_{dyn} = 2/3$   
 $\eta_{p1} = 2,85$   
 $\eta_{p2} = 1,4$   
 $\gamma_c \geq 1,5$  (zur Bestimmung von  $f_{ctd}(t)$  und  $f_{ctd}$ )  
 und  $\alpha_{ct} \leq 0,85$  (zur Bestimmung von  $f_{ctd}(t)$  und  $f_{ctd}$ )

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

Hierzu ist nachzuweisen, dass innerhalb der Verankerungslänge  $l_{bpd}$  die Betonzugspannung folgende Werte nicht überschreitet:

- für die Oberlast der zyklischen Beanspruchung den Wert  $0,85 \cdot f_{ctk;0,05}$  und
- unter statischer Maximalbeanspruchung im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (unter seltener (charakteristischer) Einwirkungskombination bei Ansatz von  $\psi_{0,i} = 1,0$ ) den Wert  $f_{ctk;0,05}$ .

(4) Sofern sich nach DIN EN 1992-1-1 bzw. DIN EN 1992-2, Abschnitt 8.10.2.3 unter Berücksichtigung von DIN EN 1992-1-1/NA bzw. DIN EN 1992-2/NA, Zu 8.10.2.3 und NCI Zu 8.10.2.3, (NA.7) eine größere Verankerungslänge für  $l_{bpd}$  ergibt als nach Abschnitt 3.4.2, Satz (3), Gleichung (1b), ist diese maßgebend.

**Tabelle 1b:** Parameter der Wöhlerlinien für die Spannstahlritze St 1660/1860 (Klasse 1)

Zeile	Spalte		1	2	3	4
	Spannstahl		N*	Spannungsexponent		$\Delta\sigma_{Rsk}$ bei N* Zyklen in N/mm <sup>2</sup> <sup>b</sup>
				$k_1$	$k_2$	
1	im sofortigen Verbund (gerade) <sup>c</sup>		$10^6$	5	9	185
2	im nachträglichen Verbund <sup>d</sup>	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

<sup>b</sup> Werte im eingebauten Zustand  
<sup>c</sup> Im sofortigen Verbund gelten die Parameter der Wöhlerlinie nur außerhalb des Verankerungsbereichs.  
<sup>d</sup> Werte für Verankerungen und Kopplungen sind den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Spannverfahren zu entnehmen.

#### 4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Bei der Anwendung nach DIN 1045-1 gelten die Bestimmungen von DIN 1045-3:2008 und DIN 1045-4:2001.

Bei der Anwendung nach DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA bzw. von DIN EN 1992-2 mit DIN EN 1992-2/NA gelten die Bestimmungen von DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012 und DIN 1045-4:2012.

Bei der Herstellung von Felsankern gelten die Bestimmungen von DIN 4125:1990 bzw. DIN EN 1537:2001 in Verbindung mit DIN SPEC 18537:2012.

(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.

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

DIN Fachbericht 102:2009-03	Betonbrücken
DAfStb-Heft 525:2010	Erläuterung zu DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
DAfStb-Heft 600:2012-09	Erläuterung zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2)
DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 1: Bemessung und Konstruktion
DIN 1045-3:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 3: Bauausführung
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670 <b>in Verbindung mit:</b> DIN 1045-3 Berichtigung 1:2013-07: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung - Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, Berichtigung zu DIN 1045-3:2012-03
DIN 1045-4:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
DIN 1045-4:2012-02	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 4: Ergänzende Regeln für die Herstellung und die Konformität von Fertigteilen
DIN EN 1537:2001-01	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) Verpressanker <b>in Verbindung mit:</b> DIN EN 1537 Berichtigung 1:2011-12: Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:1999 + AC: 2000, Berichtigung zu DIN EN 1537:2001-01

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-12.3-116

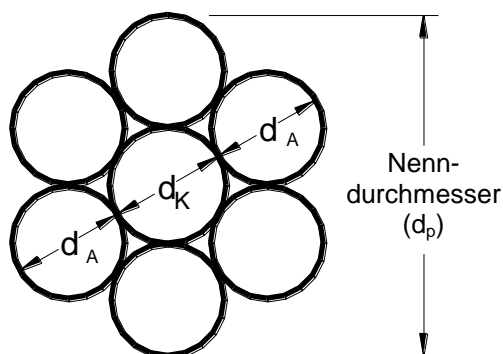
Seite 11 von 11 | 31. Mai 2017

DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau <b>in Verbindung mit:</b> DIN EN 1992-1-1/NA/A1: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
DIN EN 1992-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
DIN EN 1992-2/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln
DIN 4125:1990-11	Verpressanker, Kurzzeitanker und Daueranker, Bemessung, Ausführung und Prüfung
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton, Deutsche Fassung von EN 13670:2009
DIN EN ISO 15630-3:2011-02	Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton - Prüfverfahren - Teil 3: Spannstähle (ISO 15630-3:2010), Deutsche Fassung EN ISO 15630-3:2010
DIN SPEC 18537:2012-02	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1537:2001-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Verpressanker
Deutsches Institut für Bautechnik	"Richtlinie für Zulassungs- und Überwachungsprüfungen für Spannstähle", Fassung 2004

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
Referatsleiter

Beglaubigt

**Bild 1 : Litzenquerschnitt**



$d_A$  = Außendrahtdurchmesser  
 $d_K$  = Kerndrahtdurchmesser

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

**Tabelle 1: Abmessungen, Gewichte, Toleranzen**

1	2	3	4	5	6	7
Festigkeits- klasse	Litze				Einzeldrähte	
	Nenn-durch- messer		Nenn- quer- schnitt	Toleranz	Nenn- gewicht <sup>1)</sup>	Durchmesserverhältnis Kerndraht/Außendrähte
N/mm <sup>2</sup>	$\phi_p = d_p \approx 3 \cdot d_A$		$A_p$	%	<b>g</b>	$d_K / d_A$
	mm	Zoll	mm <sup>2</sup>		g/m	---
<b>St1660/1860</b>	9,3	3/8"	52	$\pm 2$	406	$\geq 1,03$
	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	

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

Spannstahllitzen St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten  
 Nenn-durchmesser: 9,3-11,0-12,5-12,9-15,3-15,7 mm

**Litzenquerschnitt, Abmessungen, Gewichte und Toleranzen**

Anlage 1

**Tabelle 2: Festigkeits- und Verformungseigenschaften**

1	Stahlsorte Relaxationsklasse			St 1660/1860 sehr niedrig	Quantilwert $p^{1)}$ %
2	Elastizitätsgrenze	$R_{p0,01}$	N/mm <sup>2</sup>	1400	5
3	Dehngrenze	$R_{p0,1}$ $R_{p0,2}$	N/mm <sup>2</sup>	1600 1660	5
4	Zugfestigkeit	$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	1860	5
5	Gesamtdehnung bei Höchstkraft	$A_{gt}$	%	3,5	5
6	Biegezahlen am Einzeldraht mit Dorndurchmesser ( $d_{Br} = 2^*r$ ) nach DIN ISO 7801:2008-10	$N_b$	--	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  $R_i$**

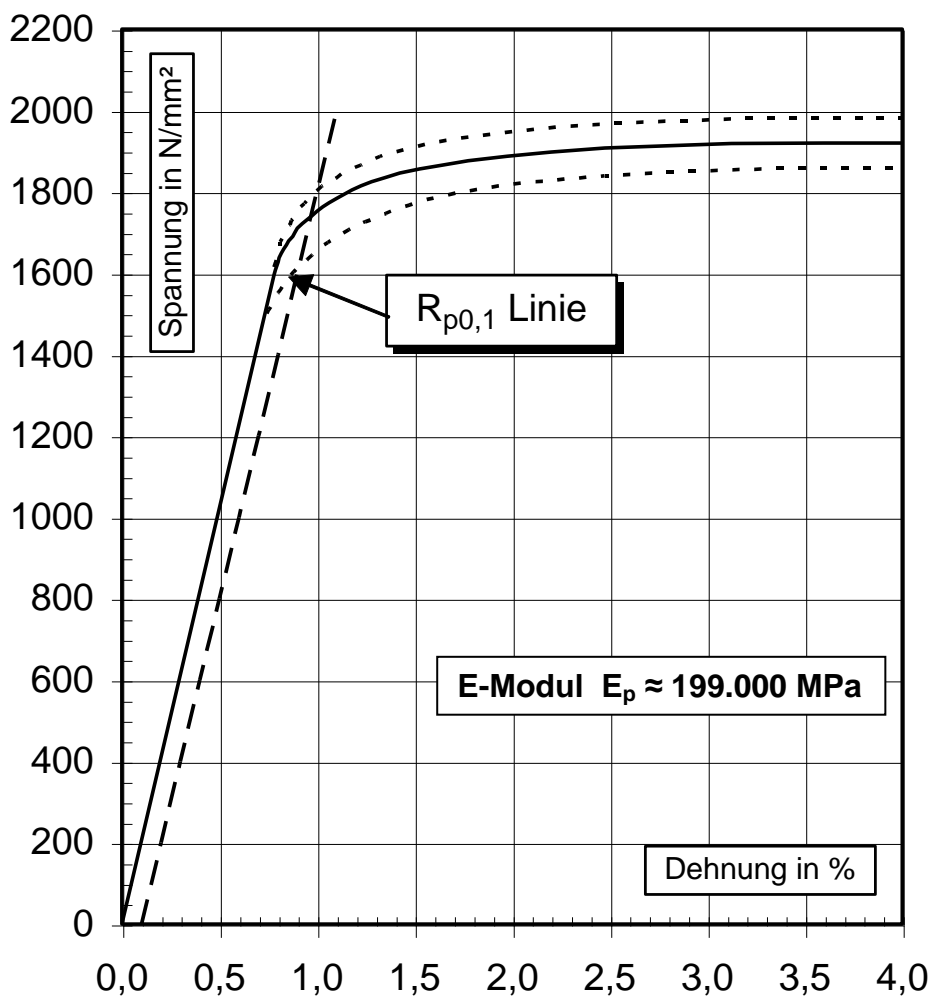
		für kaltgezogene Spannstahlilitzen mit sehr niedriger Relaxation					
$R_i / R_m$	Zeitspanne nach dem Vorspannen in Stunden						
	1	10	200	1000	5000	$5 \times 10^5$	$10^6$
0,45	unter 1 %						
0,50							
0,55						1,0	1,2
0,60					1,2	2,5	2,8
0,65				1,3	2,0	4,5	5,0
0,70			1,0	2,0	3,0	6,5	7,0
0,75		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

Spannstahlilitzen St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten  
Nenndurchmesser: 9,3-11,0-12,5-12,9-15,3-15,7 mm

**Festigkeits- und Verformungseigenschaften**

Anlage 2

**Bild 2 : Spannungs – Dehnungslinie**



Die gestrichelten Linien markieren den Bereich, innerhalb dessen die tatsächlichen Spannungs - Dehnungslinie auftreten kann.

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-12.3-116

Spannstahllitzen St 1660/1860 aus sieben kaltgezogenen, glatten Einzeldrähten  
 Nenndurchmesser: 9,3-11,0-12,5-12,9-15,3-15,7 mm

**Spannungs-Dehnungs-Linie**

Anlage 3