

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

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

Datum:

30.07.2025

Geschäftszeichen:

I 15-1.13.1-17/25

Nummer:

Z-13.1-164

Antragsteller:

VSL (Schweiz) AG

Wankdorfallee 5

3014 BERN

SCHWEIZ

Geltungsdauer

vom: **30. Juli 2025**

bis: **30. Juli 2030**

Gegenstand dieses Bescheides:

**Schlaufenverankerung für Spannverfahren mittels Vorspannsystem VSL Post-Tensioning
System nach ETA-06/0006**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt. Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und eine Anlage.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereiche

Zulassungsgegenstand ist eine Schlaufenverankerung aus Hüllrohren und Zusatzbewehrung (Steckbügel) für Spannverfahren mittels Vorspannsystem VSL Post-Tensioning System nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-06/0006.

Der Verwendungsbereich ist wie folgt spezifiziert:

- Spannverfahren zur internen Vorspannung mit nachträglichem Verbund gemäß Bescheid Z-13.71-60006,
- Spannglieder mit 3, 4, 7, 12, 15, 19 oder 22 Spannstahlilitzen (s. Anlage 1),
- Spannstahlilitzen St 1660/1860, 15,7 mm (0,62" bzw. 150 mm²).

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereiche

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Spannverfahren unter Verwendung der Schlaufenverankerungen und des Vorspannsystems VSL Post-Tensioning System nach der Europäischen Technischen Bewertung ETA-06/0006.

Der Anwendungsbereich ist wie folgt spezifiziert:

- Stahl- und Spannbetonbauteile aus Normalbeton, die nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA bemessen werden,
- Stahl- und Spannbetonbauteile, die durch statische und quasi-statische bzw. durch vorwiegend ruhende Einwirkungen beansprucht werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.2 Hüllrohre

Die Hüllrohre müssen dem Bescheid Z-13.71-60006 entsprechen.

Die Hüllrohre aus glattwandigem Stahlrohr müssen DIN EN 10216-1, DIN EN 10217-1 oder DIN EN 10219-1 entsprechen und eine Wandstärke von mindestens 2 mm haben.

Die Abmessungen der Hüllrohre müssen den Angaben der Anlage entsprechen.

2.1.2 Zusatzbewehrung (Steckbügel)

Die Zusatzbewehrung besteht aus gerippten Betonstahl B500A und B500B nach DIN 488-1 oder allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Die Zusatzbewehrung muss Abschnitt 3.2 und Anlage 1 entsprechen.

2.2 Herstellung, Verpackung Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung, Verpackung Transport, Lagerung

Die Hüllrohre aus glattwandigem Stahlrohr sind werksmäßig herzustellen und müssen vor Korrosion geschützt verpackt, transportiert und gelagert werden.

2.2.2 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der Hüllrohre aus glattwandigem Stahlrohr ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u. a. hervorgeht, für welche Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Hüllrohre aus glattwandigem Stahlrohr nur für eine einzige, im Lieferschein zu benennende Spanngliedtype (-größe) geliefert werden.

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

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts 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 des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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.

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

2.3.2.1 Allgemeines

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

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Die Abmessungen (Radius, Innendurchmesser und Mindestwanddicke) der Hüllrohre sind stichprobenweise je Lieferlos zu überprüfen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

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

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

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

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Allgemeines

Die Spannverfahren mittels Schlaufenverankerungen sind unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen sowie den Bestimmungen des Bescheides Z-13.71-60006 zu planen, zu bemessen und auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Bestimmungen für Planung und Bemessung

Die Spannverfahren mittels Schlaufenverankerungen sind entsprechend den Angaben der Anlagen zu planen und zu bemessen.

Als Hüllrohre für den Biegebereich dürfen Hüllrohre gemäß Bescheid Z-13.71-60006 und Hüllrohre aus glattwandigem Stahlrohr gemäß Abschnitt 1.1 verwendet werden.

Beide gerade Schenkel der Schlaufe müssen die gleiche Länge aufweisen und an beiden Enden sind Spannanker nach ETA-06/0006 zusammen mit Z-13.71-60006 vorzusehen. Sie müssen an beiden Enden simultan gespannt werden.

Die Hüllrohre für den Biegebereich der Schlaufenverankerungen müssen mit speziellen Biegetechniken (Biegeschablone oder Biegemaschine) im vorgeschriebenen Radius vorgebogen werden. Der kleinste Biegeradius $\min R$ ist in der Anlage 1 angegeben. Die Rohrwandung darf nicht geknickt werden und darf keine undichten Stellen aufweisen. Hüllrohre im Biegebereich der Schlaufen müssen ausgesteift werden, z. B. durch eine fixierte, diagonale Betonstahlbewehrung.

Die minimale Bauteildicke h und der erforderliche Querschnitt der Zusatzbewehrung (Steckbügel) sind in der Anlage 1 angegeben. Die Steckbügel sind durch senkrecht zu ihnen verlaufende (Montage) Bewehrung in ihrer Lage zu sichern.

Zusätzlich zu den Steckbügeln müssen mindestens 40 % der eingetragenen Vorspannkraft aus dem Schlaufenanker (im Biegebereich) durch Bewehrung zurück (nach rückwärts), d. h. über das Schlaufenende hinaus, verankert werden. Diese Bewehrung ist gleichmäßig verteilt über und unter dem Schlaufenhüllrohr (auf der Plattenober- und Plattenunterseite) in Richtung der Schlaufenschenkel anzuordnen (Anlage 1, Richtung Y). Im Biegebereich ist diese Bewehrung mit gleichem Querschnitt senkrecht anzuordnen (Anlage 1, Richtung X). Die Bewehrung ist möglichst nah am Schlaufenhüllrohr anzuordnen und es darf jeweils nur jener Teil der Bewehrung berücksichtigt werden, dessen resultierende Zugkraft etwa in der Achse des endenden Schlaufenankers liegt. Es ist sicherzustellen, dass die Kraft (40 % der Vorspannkraft) in die Bewehrung eingetragen und eine Rissbildung ausgeschlossen wird.

Die Betondeckung darf nicht geringer als 20 mm bzw. nicht geringer als die Betondeckung der im selben Querschnitt eingebauten Bewehrung sein. Die Betondeckung der Verankerung muss mindestens 20 mm betragen.

Im Verankerungsbereich sind lotrecht geführte Rüttelgassen vorzusehen, damit der Beton einwandfrei verdichtet werden kann.

Zum Zeitpunkt der Einleitung der vollen Vorspannkraft muss die mittlere Mindestbetonfestigkeit $f_{cm,0,cyl} = 23 \text{ N/mm}^2$ bzw. $f_{cm,0,cube} = 28 \text{ N/mm}^2$ betragen.

3.3 Ausführung

Die Spannverfahren mittels Schlaufenverankerungen sind entsprechend den Angaben der Anlagen auszuführen. Die Mindestbetonfestigkeit nach Abschnitt 3.2 ist zu beachten.

Spannglieder mit Schlaufenverankerung sind an beiden Enden gleichzeitig vorzuspannen.

Alle Spannstahllitzen eines Spanngliedes sind gemeinsam zu spannen. Dies darf auch durch zentral gesteuerte Einzelpressen oder durch eine Bündelpresse geschehen.

3.4 Übereinstimmungserklärung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit den Bestimmungen der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§16a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

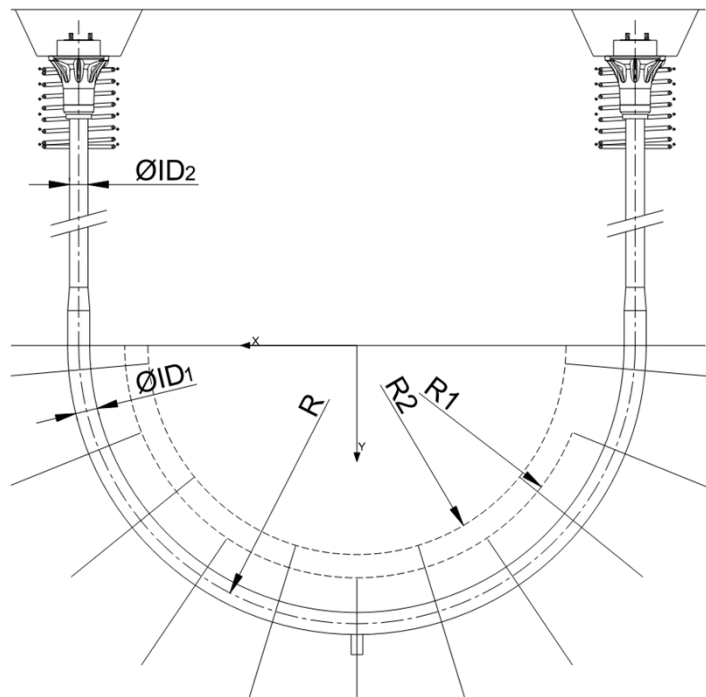
ETA-06/0006 vom 20.06.2019	VSL Post-Tensioning System
Z-13.71-60006	Anwendungsregeln für das interne Litzenspannverfahren im Verbund für das Vorspannen von Tragwerken nach ETA-06/0006 vom 18. April 2023
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992 1-1:2004+AC:2010
DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen
DIN EN 10216-1:2014-03	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
DIN EN 10217-1:2014-10	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen – Teil 1: Elektrisch geschweißte und unterpulvergeschweißte Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur
DIN EN 10219-1:2006-07	Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen - Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10219-1:2006

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Knischewski

Feste Verankerung VSL Typ L

Für vorwiegende ruhende Beanspruchung



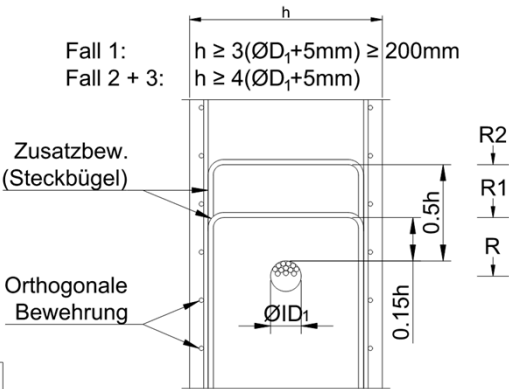
$R_1 = R - 0.5 \cdot \text{ØID}_1 - 0.15h$
 $R_2 = R - 0.5 \cdot \text{ØID}_1 - 0.5h$

Konstruktive Ausbildung der Spalkkraftbewehrung mit Steckbügeln gemäss Bild.

Gesamt-Querschnitt der Spalkkraftbewehrung:

$$A_{s,tot} = \frac{\pi F_{pk}}{4 f_{sk}}$$

F_{pk} = Nennbruchlast des Spannglieds
 f_{sk} = Nennstreckgrenze des Betonstahls



Spanngliedgröße	6-3	6-4	6-7	6-12	6-15	6-19	6-22	
Anzahl der Litzen	3	4	7	12	15	19	22	
Aktuelle Zylinderfestigkeit des Betons beim spannen	min $f_{cm,0,cyl}$ = 23N/mm ² bzw. min $f_{cm,0,cube}$ = 28N/mm ²							
Bogen	ØID ₁ [mm]	50	55	75	95	110	120	130
mit Stahlrohr	min R [mm]	800	800	800	1150	1350	1600	1800
mit Hüllrohr	min R [mm]	1600	1600	1600	2300	2700	3200	3600
Hüllrohr	ØID ₂ [mm]	40	45	60	80	85	95	100
Zusatzbewehrung [cm ²]		13.5	18.0	31.0	53.5	67.0	85.0	98.0

Möglichkeiten zur Anordnung der Schlaufenanker Typ L

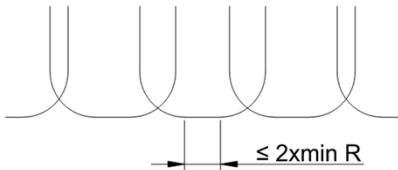
Fall 1:



Fall 2:



Fall 3:



Schlaufenverankerung für Spannverfahren mittels Vorspannsystem VSL Post-Tensioning System nach ETA-06/0006

Schlaufenanker Abmessungen und Zusatzbewehrung für Litzen 15,7 mm (150 mm²), Stahlgüte St 1660/1860

Anlage 1