

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:

28.01.2016

Geschäftszeichen:

I 16-1.13.2-8/15

Zulassungsnummer:

Z-13.2-132

Antragsteller:

BBV Systems GmbH

Industriestraße 98

67240 Bobenheim-Roxheim

Geltungsdauer

vom: **28. Januar 2016**

bis: **28. Januar 2021**

Zulassungsgegenstand:

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und acht Anlagen.

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

Zulassungsgegenstand ist ein internes Spannglied ohne Verbund mit 1 Spannstahllitze, das aus folgenden Teilen besteht:

- Zugglieder: Spannstahllitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860, Nenndurchmesser 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62") mit im Spannstahlwerk aufgebrachtem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus der Korrosionsschutzmasse und einem 1,5 mm starken PE-Mantel,
- Spannanker (S), zugänglicher Festanker (F) und unzugänglicher Festanker (Fe) für 1 Litze bestehend aus der Gussverankerung und einem Keil,
- Korrosionsschutzsystem im Bereich der Verankerung,
- Bewehrung im Krafeinleitungsbereich

Die Spannstahllitzen werden in den Verankerungen durch Keile verankert.

1.2 Anwendungsbereich

Das Spannverfahren darf zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen aus Normalbeton verwendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 bzw. nach DIN EN 1992-2:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA:2013-04 bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

Die Verwendung nach DIN 1045-1:2008-08 bzw. nach DIN-Fachbericht 102:2009-03 ist in begründeten Fällen bis zum 31. Dezember 2019 zugelassen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Allgemeines

Es sind Zubehörteile entsprechend den Anlagen und den Technischen Lieferbedingungen, in denen Abmessungen, Material und Werkstoffkennwerte der Zubehörteile mit den zulässigen Toleranzen und die Materialien des Korrosionsschutzes angegeben sind, zu verwenden. Die Technischen Lieferbedingungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik, der Zertifizierungsstelle und der Überwachungsstelle hinterlegt.

2.1.2 Spannstahl

Es dürfen nur 7-drähtige Spannstahllitzen St 1570/1770 oder St 1660/1860 verwendet werden, die mit den folgenden Abmessungen allgemein bauaufsichtlich zugelassen sind:

Spannstahllitze \varnothing 15,3 mm:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d = 5,0 mm	-0,04mm
		+0,06mm
	Kerndrahtdurchmesser d' = 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenndurchmesser 3 d \approx 15,3 mm bzw. 0,6"	
	Nennquerschnitt 140 mm ²	-2% +4%

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.2-132

Seite 4 von 13 | 28. Januar 2016

Spannstahllitze \varnothing 15,7 mm:

Einzeldrähte:	Außendrahtdurchmesser d = 5,2 mm	-0,04mm
		+0,06mm
	Kerndrahtdurchmesser d' = 1,02 bis 1,04 d	
Litze:	Nenndurchmesser 3 d \approx 15,7 mm bzw. 0,62"	
	Nennquerschnitt 150 mm ²	-2%
		+4%

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannstahllitzen eines Durchmessers verwendet werden. Sind Litzen aus St 1660/1860 vorgesehen, dürfen dort nur diese verwendet werden.

Es dürfen nur Spannstahllitzen mit sehr niedriger Relaxation verwendet werden.

Folgende oder gleichwertige mit Korrosionsschutzsystem zugelassene Spannstahllitzen mit einem 1,5 mm starken PE-Mantel dürfen verwendet werden:

Zulassungsnummer:	Name:
Z-12.3-6	NEDRIMONO
Z-12.3-24	GOLIAT
Z-12.3-29	ACOR 2
Z-12.3-36	NEDRI MONO
Z-12.3-84	-
Z-12.3-91	ACOR 2

2.1.3 Keile

Zur Verankerung der Spannstahllitzen \varnothing 15,3 mm und \varnothing 15,7 mm sind unterschiedliche Keile vom Typ 30 nach Anlage 2 zu verwenden. Die Keilsegmente der Keile für die Spannstahllitzen \varnothing 15,7 mm sind mit "0,62" zu kennzeichnen. Die zulässigen Anwendungen der glatten und der gerändelten Keile sind der Tabelle in Abschnitt 4.2.9 zu entnehmen.

2.1.4 Verankerungen (Spann- und Festanker)

Bei den Verankerungen handelt es sich um mehrflächige Gussankerköpfe. Die Abmessungen der Verankerungen sind auf Anlage 2 angegeben. Zur Aufnahme des Keils ist eine konische Vertiefung im Ankerkopf vorhanden. Die konischen Vertiefungen (Bohrungen) der Verankerungen müssen sauber und rostfrei und mit einer Korrosionsschutzmasse versehen sein.

2.1.5 Zusatzbewehrung

Die Verankerung kann mit (siehe Anlage 3) oder ohne (siehe Anlage 4) Zusatzbewehrung verwendet werden. Die auf der Anlage 3 angegebenen Abmessungen und die Stahlsorte der Zusatzbewehrung sind einzuhalten.

2.1.6 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen

Als Korrosionsschutzmasse im Verankerungsbereich wird Vaseline FC 284, Denso-Jet oder Nontribus MP2 gemäß der beim Deutschen Institut für Bautechnik vom Hersteller hinterlegten Rezeptur verwendet.

Der nicht durch PE-Mantel geschützte Bereich der Spannstahllitze ist durch PE-Übergangrohr und PE-Schutzkappen mit Klemmring usw. gemäß Beschreibung (siehe Anlage 8) und Anlagen vollständig zu umhüllen und mit Korrosionsschutzmasse zu füllen. Die Übergänge, die nicht selbstdichtend sind, sind durch Umwicklung mit PE-Klebeband sorgfältig abzudichten (Anlagen 5 und 6).

Im Endzustand muss die in den Anlagen 5 und 6 angegebene Mindestübergreifungslänge zwischen PE-Übergangrohr und Monolitzenmantel eingehalten und die Hohlräume vollständig mit Korrosionsschutzmasse verfüllt sein.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.2-132

Seite 5 von 13 | 28. Januar 2016

Die Stirnseiten der Verankerungen werden mittels einer mit Klemmring aufgeklebten, mit Korrosionsschutzmasse gefüllten, PE-Kappe abgedeckt.

2.1.7 Beschreibung des Spannverfahrens

Der Aufbau der Spannglieder, die Ausbildung der Verankerungen, die Verankerungsteile und der Korrosionsschutz müssen der beiliegenden Beschreibung und den Zeichnungen entsprechen. Die darin angegebenen Maße und Materialgütern sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes der Verankerungen sind einzuhalten.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

(siehe DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 1992-2 mit DIN EN 1992-2/NA)

2.2.1 Allgemeines

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (Fertigspannglieder) hergestellt werden.

Auf eine sorgfältige Behandlung der ummantelten Spannstahllitzen bei der Herstellung von Fertigspanngliedern und bei Transport und Lagerung ist zu achten.

Die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Spannstahllitzen sind zu beachten.

2.2.2 Krümmungsradius der Spannglieder beim Transport

Der Krümmungsradius darf 0,55 m nie unterschreiten.

2.2.3 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Abschnitt 2.3.2 angegebenen Zubehörteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem hervorgeht, für welche Spanngliedtypen die Teile bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen Zubehörteile nur für eine einzige im Lieferschein zu benennende Spanngliedtype 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 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Komponenten des Spannverfahrens in Übereinstimmung mit der geltenden Zulassung auf die Baustelle geliefert und sachgemäß übergeben werden. Dies gilt auch für die zur Ausführung benötigte Spezialausrüstung (Pressen, Einpressgeräte usw.), sofern diese nicht durch die ausführende Spezialfirma selbst gestellt wird.

2.3 Übereinstimmungsnachweis**2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts (Zubehörteile und Fertigspannglieder) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und den Technischen Lieferbedingungen 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.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.2-132

Seite 6 von 13 | 28. Januar 2016

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 in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.5 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

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.

Der technische Bereich des Herstellers muss über einen Ingenieur mit mindestens fünf Jahren Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen. Maßgebende technische Fachkräfte, die mit Arbeiten an dem Spannverfahren betraut sind, sollten mindestens über drei Jahre Berufserfahrung im Spannbetonbau verfügen.

Der Hersteller muss folgende Unterlagen in jeweils aktueller Fassung bereithalten:

Dokumentation über die betrieblichen Voraussetzungen, aus der mindestens folgende Punkte hervorgehen:

- Aufbau des technischen Bereichs und Verantwortlichkeiten der Mitarbeiter,
- Nachweis der Qualifikation des eingesetzten Personals,
- Nachweis der regelmäßig durchgeführten Schulungen,
- Ansprechpartner in Bezug auf das Spannverfahren,
- Kontroll- und Ablagesystem.

Allgemeine Verfahrensbeschreibung für die ausführende Spezialfirma, die mindestens Folgendes umfasst:

- Aktuelle Fassung der Zulassung und Beschreibung des Spannverfahrens,
- Vorgaben für Lagerung, Transport und Montage,
- Arbeitsanweisungen für Montage- und Vorspannprozesse einschließlich Maßnahmen zum Korrosionsschutz (auch temporär),

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.2-132

Seite 7 von 13 | 28. Januar 2016

- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan¹
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal²

Der Hersteller trägt die Verantwortung für die Autorisierung der ausführenden Spezialfirmen. Kann der Hersteller die an ihn gerichteten Anforderungen nicht erfüllen, gelten sie für den Antragsteller. Antragsteller und Hersteller dürfen auch eine Aufgabenteilung vereinbaren.

2.3.2.2 Keile

Der Nachweis der Material- und der Keileigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

An mindestens 5 % aller hergestellten Keile sind folgende Prüfungen auszuführen:

- a) Prüfung der Maßhaltigkeit und
- b) Prüfung der Oberflächenhärte

An mindestens 0,5 % aller hergestellten Keile sind die Einsatzhärte und die Kernhärte zu prüfen.

Alle Verankerungskeile sind mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung nach Augenschein auf Beschaffenheit der Zähne, der Konusoberfläche und der übrigen Flächen zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.3 Verankerungen (Ankerköpfe)

Die innere und äußere Beschaffenheit der Gussteile muss den Gütestufen SM2, LM2 und AM2 nach DIN EN 1369 und der Gütestufe 2 nach DIN EN 12680-3 entsprechen. Die geforderte innere und äußere Beschaffenheit ist für jedes Fertigungslos durch zerstörungsfreie oder zerstörende Prüfungen nachzuweisen. Sofern die zerstörungsfreie Prüfung keine eindeutige Aussage über die innere Beschaffenheit zulässt, ist die innere Beschaffenheit durch zerstörende Prüfungen zu überprüfen. Der Nachweis der mechanischen Werkstoffeigenschaften der Gussverankerungen sowie der inneren und äußeren Beschaffenheit der Gussteile ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

An mindestens 5 % der Verankerungen sind die Abmessungen und das Gewicht zu überprüfen.

Alle konischen Vertiefungen (Bohrungen) zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen.

Darüber hinaus ist jede Verankerung mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu prüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.4 PE-Übergangsrohre, PE-Kappen und Klemmringe

Im Hinblick auf den passgerechten Sitz (Dichtigkeit) sind die Abmessungen dieser Teile zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).

2.3.2.5 Korrosionsschutzmassen

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen für die Verankerungsbereiche ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

2.3.3 Fremdüberwachung

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

¹ Vorgaben hierzu siehe auch: ETAG 013 Guideline for European Technical Approval of post-tensioning kits for prestressing of structures, Anhang D.3, EOTA Brüssel Juni 2002

² siehe auch: CEN Workshop Agreement (CWA): Requirements for the installation of post-tensioning kits for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel, Anhang B, Brüssel 2002

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 Entwurf und Bemessung

3.1 Allgemeines

Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt 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.

3.2 Zulässige Vorspannkraft

Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrauchte Höchstkraft P_{max} die in Tabelle 1 (0,6" bzw. 140 mm²) bzw. Tabelle 2 (0,62" bzw. 150 mm²) aufgeführte Kraft $P_{max} = 0,9 A_p f_{p0,1k}$ nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft $P_{m0}(x)$ unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3(2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 (0,6" bzw. 140 mm²) bzw. Tabelle 2 (0,62" bzw. 150 mm²) aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,85 A_p f_{p0,1k}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Spann- glied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]
BBV Lo1	1	179	189	190	202

Tabelle 2: Zulässige Vorspannkraft für Litzen mit $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Spann- glied	Anzahl Litzen	Vorspannkraft St 1570/1770 $f_{p0,1k} = 1500 \text{ N/mm}^2$		Vorspannkraft St 1660/1860 $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]	$P_{m0}(x)$ [kN]	P_{max} [kN]
BBV Lo1	1	191	203	204	216

3.3 Dehnungsbehinderung des Spanngliedes

Die Spannkraftverluste im Spannglied können in der Regel in der statischen Berechnung mit einem mittleren Reibungskennwert $\mu = 0,06$ und einem ungewollten Umlenkwinkel $k = 0,5^\circ/\text{m}$ ermittelt werden.

3.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungsradius eines Spannglieds beträgt

für Spannstahllitzen St 1570/1770

- 2,50 m für Nenndurchmesser 15,3 mm und
- 2,60 m für Nenndurchmesser 15,7 mm und

für Spannstahllitzen St 1660/1860

- 2,70 m für Nenndurchmesser 15,3 mm und

- 2,80 m für Nenndurchmesser 15,7 mm.

Ein Nachweis der Spannstahlrandspannungen in Krümmungen braucht bei Einhaltung dieser Radien nicht geführt zu werden.

Bei einer Bündelung der Spannglieder nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.3 (NA.7) ist sicherzustellen, dass sich jede Monolithe im Bereich von Krümmungen auf dem Beton abstützt.

3.5 Betonfestigkeit

Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Normalbeton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit von $f_{cmj,cube}$ bzw. $f_{cmj,cyl}$ entsprechend Tabelle 3 und den Anlagen aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das vorzuspannende Bauteil zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen.

Sofern nicht genauer nachgewiesen, darf die charakteristische Festigkeit des Betons zum Zeitpunkt t_j der Eintragung der Vorspannkraft aus den Werten der Spalte 2 von Tabelle 3 wie folgt berechnet werden:

$$f_{ck,t_j} = f_{cmj,cyl} - 8$$

Tabelle 3: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

$f_{cmj,cube}$ in N/mm ²	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm ²	
22	18	mit Zusatzbewehrung (Anlage 3)
23	19	ohne Zusatzbewehrung (Anlage 4)

Für ein Teilvorspannen mit 30 % der vollen Vorspannkraft beträgt der Mindestwert der nachzuweisenden Betondruckfestigkeit $0,5 f_{cmj,cube}$ bzw. $0,5 f_{cmj,cyl}$; Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

3.6 Abstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die in den Anlagen 3 und 4 angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden. Die langen Seiten der rechteckigen Verankerungen liegen parallel zu den langen Betonseiten.

Alle Achs- und Randabstände sind nur im Hinblick auf die statischen Erfordernisse festgelegt worden; daher sind zusätzlich die in anderen Normen und Richtlinien - insbesondere in DIN EN 1992-1-1 zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

Die Betondeckung des ummantelten Spannglieds darf nicht kleiner als die Betondeckung der im gleichen Querschnitt vorhandenen Betonstahlbewehrung sein.

3.7 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerksbeton, Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerksbeton ist durch Versuche nachgewiesen. Eine netzartige Mindestbetonstahlbewehrung von 50 kg/m³ im Verankerungsbereich wird auch bei Verankerungen ohne Zusatzbewehrung vorausgesetzt. Die Aufnahme der im Bauwerksbeton außerhalb der Zusatzbewehrung (Verankerung mit Zusatzbewehrung) bzw. im Abstand A_y von der Oberseite der Verankerung (Verankerung ohne Zusatzbewehrung) auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den Anlagen nicht dargestellt).

Die in den Anlagen angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung (Bügel) sind einzuhalten. Die in den Anlagen angegebene Zusatzbewehrung darf nicht auf eine statisch erforderliche Bewehrung angerechnet werden. Über die statisch erforderliche Bewehrung hinaus in entsprechender Lage vorhandene Bewehrung darf jedoch auf die Zusatzbewehrung angerechnet werden.

Die Zusatzbewehrung nach Anlage 3 besteht aus geschlossenen Bügeln mit verschweißten Bügelschlössern oder einer gleichwertigen Bewehrung (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e) oder g) oder nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4 verankerte Bewehrungsstäbe). Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

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

An Umlenkungen ist die Aufnahme der Umlenkkräfte durch das Bauteil statisch nachzuweisen.

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der Einfluss des Schlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.2.9) muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

3.9 Nachweis gegen Ermüdung

Mit den an den Verankerungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens durchgeführten Ermüdungsversuchen wurde bei der Oberspannung von $0,65 f_{pk}$ eine Schwingbreite von 80 N/mm^2 bei 2×10^6 Lastspielen nachgewiesen.

3.10 Brandschutz

Für die Nachweise der Tragfähigkeit unter Brandeinwirkung des Bauteils, in dem das Spannverfahren gemäß dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingebaut wird, gilt DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA.

3.11 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlitze

Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahladrähte ist für Bauteile unter allen Expositionsklassen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.2 ausreichend.

3.12 Spannischen und Sicherung gegen Herausschießen

Die Spannischen sind so auszubilden, dass im Endzustand gewährleistet ist, dass das Herausschießen von Spannstahl bei einem angenommenen Spannstahlbruch nicht auftritt. Eine ausreichende Schutzmaßnahme ist die Ausführung eines bewehrten Vorsatzbetonstreifens hinter der PE-Kappe.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Anforderungen und Verantwortlichkeiten

Für die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der ausführenden Spezialfirma gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"³.

³ Veröffentlicht in den DIBt-Mitteilungen 37 (2006), Heft 4

4.2 Ausführung

4.2.1 Allgemeines

Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren".

Ausführende Spezialfirmen müssen für die Anwendung dieses Spannverfahrens durch den Hersteller auf der Grundlage der allgemeinen Verfahrensbeschreibung nach Abschnitt 2.3.2.1 umfassend geschult und autorisiert sein.

4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

Schweißen an den Verankerungen ist nicht zulässig.

Nach der Montage der Spannglieder dürfen in deren Nähe keine Schweißarbeiten mehr vorgenommen werden.

4.2.3 Einbau der Verankerungen, der Wendel und der Zusatzbewehrung

Die konischen Bohrungen der Verankerungen müssen beim Einbau sauber und rostfrei und mit einer Korrosionsschutzmasse versehen sein. Die zentrische Lage der Zusatzbewehrung ist durch Halterungen zu sichern. Im Bereich (hinter) der Verankerung muss die Spanngliedachse senkrecht zur Verankerung eingebaut werden.

4.2.4 Länge der PE-Übergangsröhre und zu entfernende Länge der PE-Mäntel im Verankerungsbereich

Die Länge der PE-Übergangsröhre und die zu entfernende Länge der PE-Mäntel im Verankerungsbereich ist von der bauausführenden Firma unter Berücksichtigung der Einflüsse während des Bauzustandes (Temperaturdifferenzen) und von Bautoleranzen festzulegen. Die Länge der PE-Übergangsröhre muss mindestens 200 mm betragen. Die Mindestübergreifungslänge zwischen PE-Übergangsröhre und Monolitzenmantel beträgt 150 mm bei Spann- und Festankern. Vor den Verankerungen dürfen sich die Monolitzenmäntel nicht aufstauchen. Die Einhaltung dieser Bedingungen ist vor dem Betonieren zu überprüfen. Zur Kontrolle sind beim Einbau Kennzeichnungen an den Monolitzenmänteln vorzunehmen.

4.2.5 Unterstützung und Befestigung der Spannglieder

Die Spannglieder sind im Abstand von maximal 1,0 m zu unterstützen und mit Kunststoffbändern zu befestigen.

4.2.6 Kontrolle der Spannglieder und mögliche Reparaturen des Korrosionsschutzes

Auf eine sorgfältige Behandlung der Spannglieder bei Herstellung, Transport, Lagerung und Einbau ist zu achten.

Vor dem Betonieren ist durch den verantwortlichen Spanningenieur eine abschließende Kontrolle der eingebauten Spannglieder durchzuführen.

Verletzungen des PE-Mantels, die zu einem Austreten der Korrosionsschutzmasse führen oder führen können, sind dauerhaft zu reparieren. Die Reparaturmaßnahmen müssen DIN 30672-1 entsprechen. Bezüglich der Beanspruchungsklasse müssen sie die Anforderungen der Klasse B erfüllen. Sie müssen für Betriebstemperaturen bis 30 °C geeignet sein.

4.2.7 Korrosionsschutzmaßnahmen im Verankerungsbereich

Vor dem Betonieren und Spannen sind Korrosionsschutzmaßnahmen gemäß Abschnitt 2.1.6 und den Anlagen durchzuführen.

4.2.8 Aufbringen der Vorspannung

Ein Nachspannen der Spannglieder verbunden mit dem Lösen der Keile und unter Wiederverwendung der Keile beim Spannanker ist zulässig. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Keilstellen müssen nach dem Nachspannen und dem Verankern um mindestens 15 mm in den Keilen nach außen verschoben liegen.

4.2.9 Verkeilkraft, Schlupf, Keilsicherung und Anwendung der glatten und gerändelten Keile

Verkeil- bzw. Vorverkeilkraft, Schlupf und zulässige Anwendungen der glatten und der gerändelten Keile sind der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4

Verankerung	Keile	Verkeil- bzw. Vorverkeilkraft	Schlupf bzw. Keileinzug
Spannanker	glatt	$0,10 P_{m0}(x)^*)$	4,5 mm (Nachlassweg)
Festanker (nicht zugänglich)	glatt oder gerändelt	$1,10 P_{m0}(x)^*)$	0 mm
Festanker (zugänglich)	glatt	-	6,5 mm
*) $P_{m0}(x)$ nach Abschnitt 3.2			

4.2.10 Maßnahmen im Verankerungsbereich nach dem Vorspannen

Die Litzenüberstände am Spannanker werden bis auf 15 mm gekürzt. Vor dem Ausbetonieren der Spannischen werden die Stirnseiten der Verankerungen mit Korrosionsschutzmittel gefüllten PE-Kappen abgedeckt, welche mittels Klemmrings an den Verankerungen befestigt werden.

Folgende Normen werden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

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
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 EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung EN 13670:2009
DIN 1045-3:2012-03	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung Anwendungsregeln zu DIN EN 13670
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
DIN EN 1369: 1997-02	Magnetpulverprüfung; Deutsche Fassung EN 1369:1996
DIN EN 12680-3:2003-06	Ultraschallprüfung, Teil 3: Gussstücke aus Gusseisen mit Kugelgraphit; Deutsche Fassung EN 12680-2:2003

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.2-132

Seite 13 von 13 | 28. Januar 2016

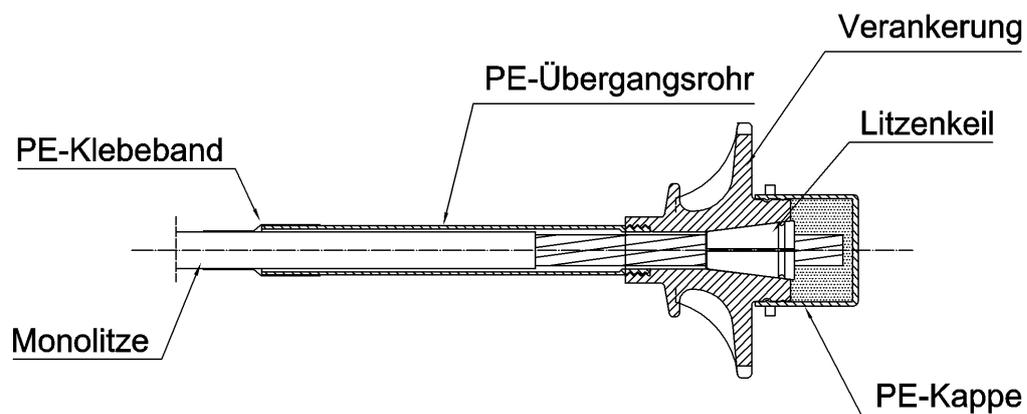
DIN EN 1992-1-2:2010-12	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
DIN 30672-1:1991-09	Umhüllungen aus Korrosionsschutzbinden und wärmeschrumpfendem Material für Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt
Referatsleiter

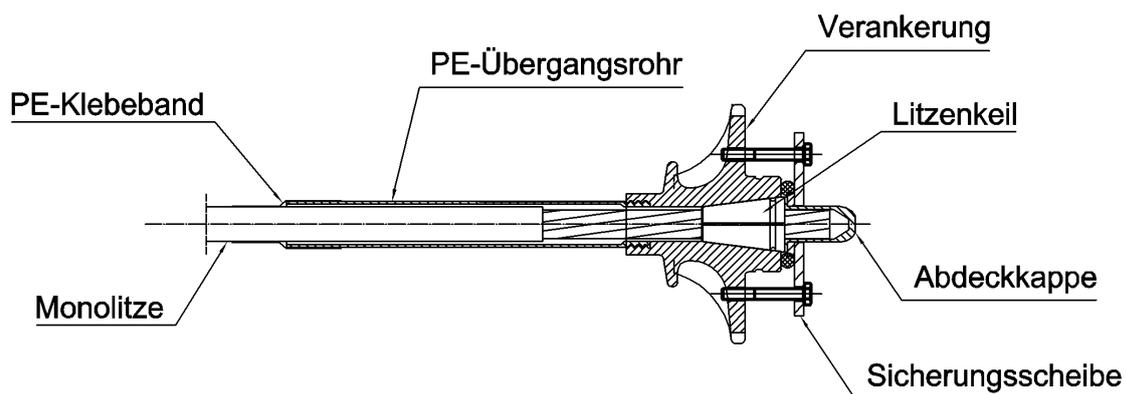
Beglaubigt

BBV Einzellitzenverankerung BBV L1 P

1. Spannanker S und Festanker F



2. Festanker (Fe)



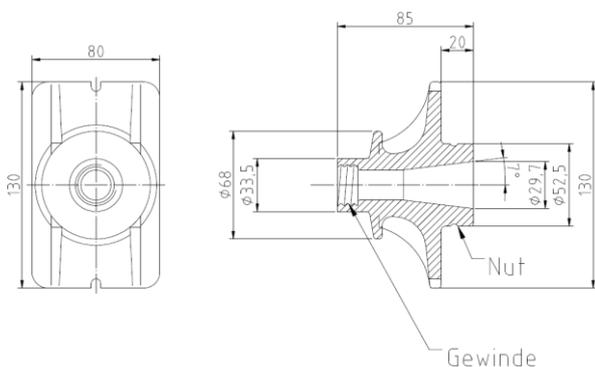
BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Übersicht Verankerungen
Technische Angaben
BBV L1 P

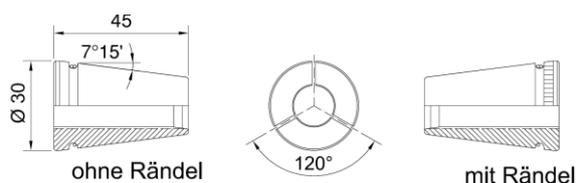
Anlage 1

Darstellung der Komponenten

Verankerung (S und F)

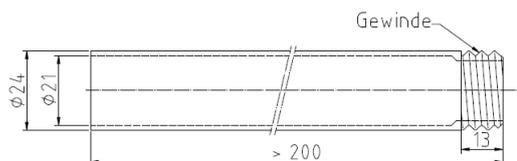


Verankerungskeil Typ 30

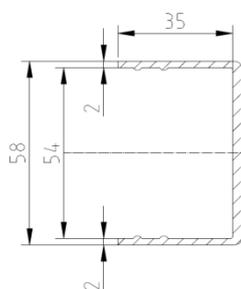


Keile für verschieden große Litzen müssen eindeutig voneinander unterscheidbar sein. Keile für Litzen mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² haben die Aufschrift „0,62“.

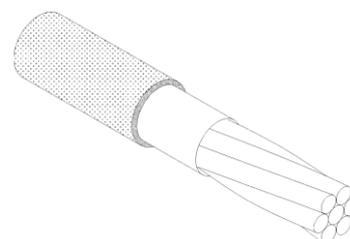
PE-Übergangsrrohr



PE-Schutzkappe mit Klemmring



Monolitze



Litzen mit Korrosionsschutzmasse und 1,5 mm starkem PE - Mantel gemäß den Zulassungsbescheiden für die Spannstahlitzen.

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Komponenten
 Technische Angaben
 BBV L1 P

Anlage 2

Technische Angaben, Variante mit Zusatzbewehrung

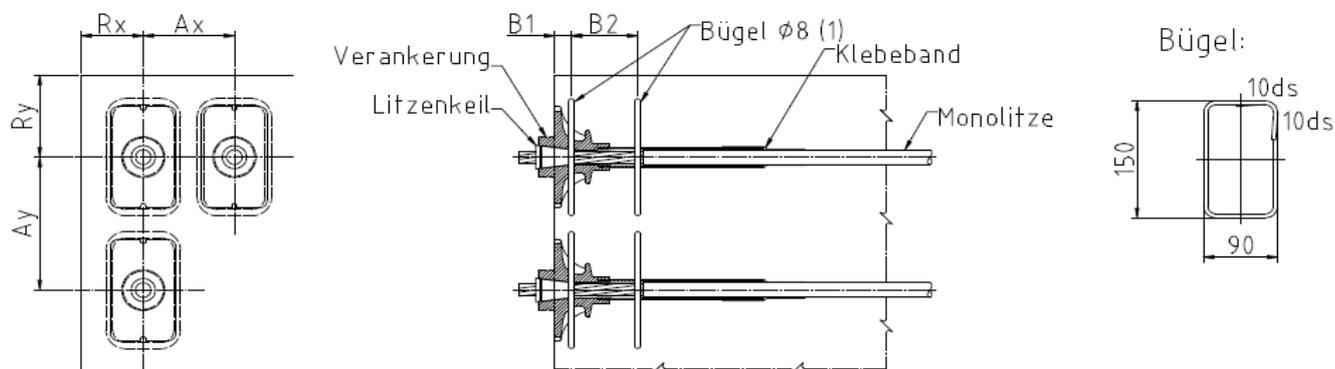
Spanngliedbezeichnung	Einheit	BBV L1 P			
		St 1660/1860	St 1660/1860	St 1570/1770	St 1570/1770
Spannstahlgüte		St 1660/1860	St 1660/1860	St 1570/1770	St 1570/1770
Querschnitt A_p	mm ²	150	140	150	140
Stahlgewicht	kg/m	1,18	1,1	1,18	1,1
$P_{max} = 0,90 \times f_{p0,1k} \times A_p$ *	kN	216	202	203	189
$P_{m0}(x) = 0,85 \times f_{p0,1k} \times A_p$ *	kN	204	190	191	179
max. Unterstützungsabstand	m	1,0	1,0	1,0	1,0
Winkel der ungewollten Umlenkung k	°/m	0,5	0,5	0,5	0,5
mittlerer Reibungsbeiwert μ		0,06	0,06	0,06	0,06
Litzenüberstand zum Vorspannen	mm	250	250	250	250
Betondruckfestigkeit beim Vorspannen					
Min. Würfeldruckfestigkeit $f_{cm0,cube150}$	N/mm ²	22			
Zusatzbewehrung / Bügel B500B					
Anzahl		2			
Bügeldurchmesser	mm	8 / 10**			
Abstand B1 zw. Plattenoberseite und oberem Bügel	mm	20			
Abstand B2 zw. oberem und unterem Bügel	mm	80			
Abstände mit Zusatzbewehrung					
Achsabstand: $f_{cmj,cube150} \geq 22 \text{ N/mm}^2$	mm	$A_x \times A_y$ 110 x 170			
Randabstand***: $f_{cmj,cube150} \geq 22 \text{ N/mm}^2$	mm	$R_x \times R_y$ $45 + C^{****} \times 75 + C^{****}$			

* basierend auf $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$ (St 1660/1860) bzw. 1500 N/mm^2 (St 1570/1770)

** für den Fall, dass die Netzbewehrung $< 50 \text{ kg/m}^3$ ist, sind 2 x $\emptyset 10$ anzuordnen

*** Minimaler Randabstand: Achsabstand / 2 - 10 + C***

**** C: Betondeckung Bügel



(1) für den Fall, dass Netzbewehrung $< 50 \text{ kg/m}^3$, sind 2 $\emptyset 10$ anzuordnen.

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

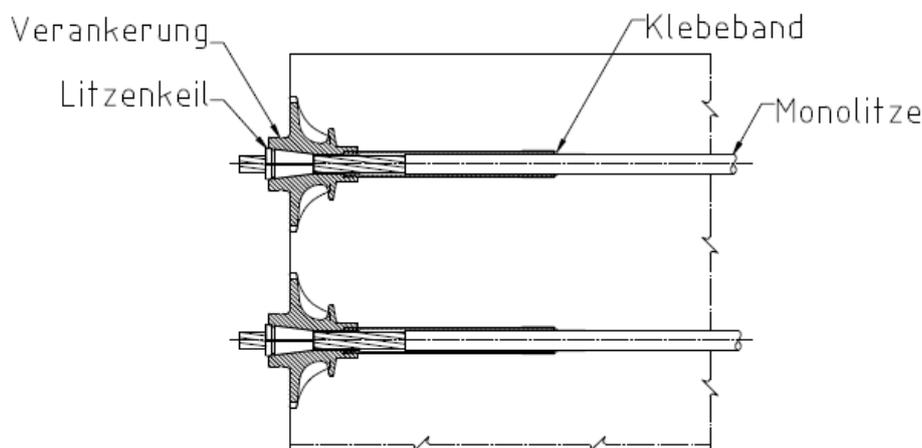
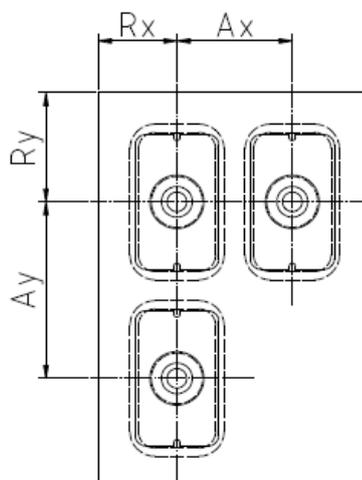
Achs- und Randabstände mit Zusatzbewehrung
Technische Angaben
BBV L1 P

Anlage 3

Technische Angaben, Variante ohne Zusatzbewehrung

Spanngliedbezeichnung	Einheit	BBV L1 P			
		St 1660/1860	St 1660/1860	St 1570/1770	St 1570/1770
Spannstahlgüte		St 1660/1860	St 1660/1860	St 1570/1770	St 1570/1770
Querschnitt A_p	mm ²	150	140	150	140
Stahlgewicht	kg/m	1,18	1,1	1,18	1,1
$P_0 = 0,90 \times f_{p0,1k} \times A_p$ *	kN	216	202	203	189
$P_{m0} = 0,85 \times f_{p0,1k} \times A_p$ *	kN	204	190	191	179
max.	m	1,0	1,0	1,0	1,0
Unterstützungsabstand	°/m	0,5	0,5	0,5	0,5
Winkel der ungewollten Umlenkung k		0,06	0,06	0,06	0,06
mittlerer Reibungsbeiwert μ	mm	250	250	250	250
Litzenüberstand zum Vorspannen					
Betondruckfestigkeit beim Vorspannen					
Min. Würfeldruckfestigkeit $f_{cm0,cube150}$	N/mm ²	23			
Abstände ohne Zusatzbewehrung					
Achsabstand: $f_{cmj,cube150} \geq 23 \text{ N/mm}^2$	mm	$A_x \times A_y$ 130 x 200			
Randabstand**: $f_{cmj,cube150} \geq 23 \text{ N/mm}^2$	mm	$R_x \times R_y$ 85 x 120			

* basierend auf $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$ (St 1660/1860) bzw. 1500 N/mm^2 (St 1570/1770)



elektronische Kopie der abz des dibt: z-13.2-132

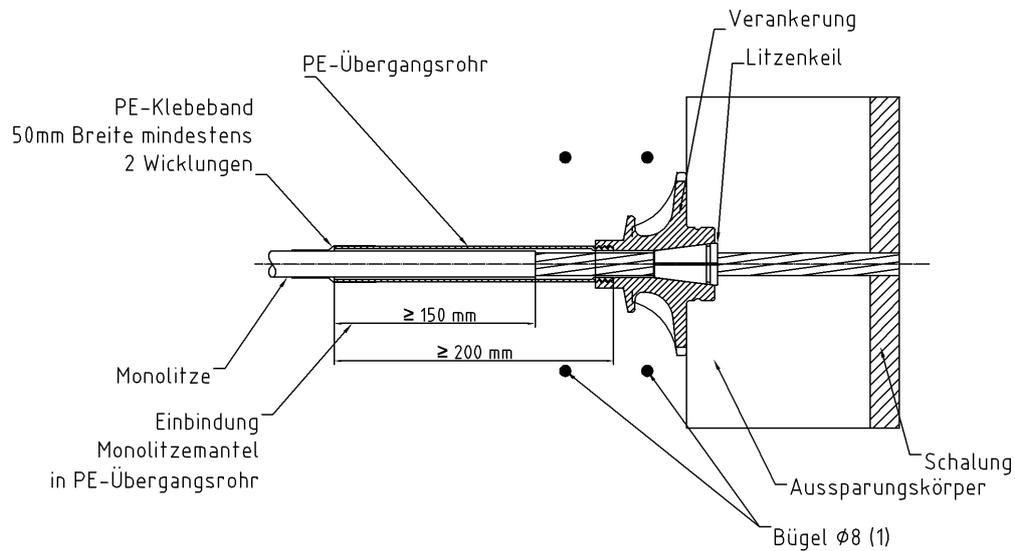
BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Achs- und Randabstände ohne Zusatzbewehrung
 Technische Angaben
 BBV L1 P

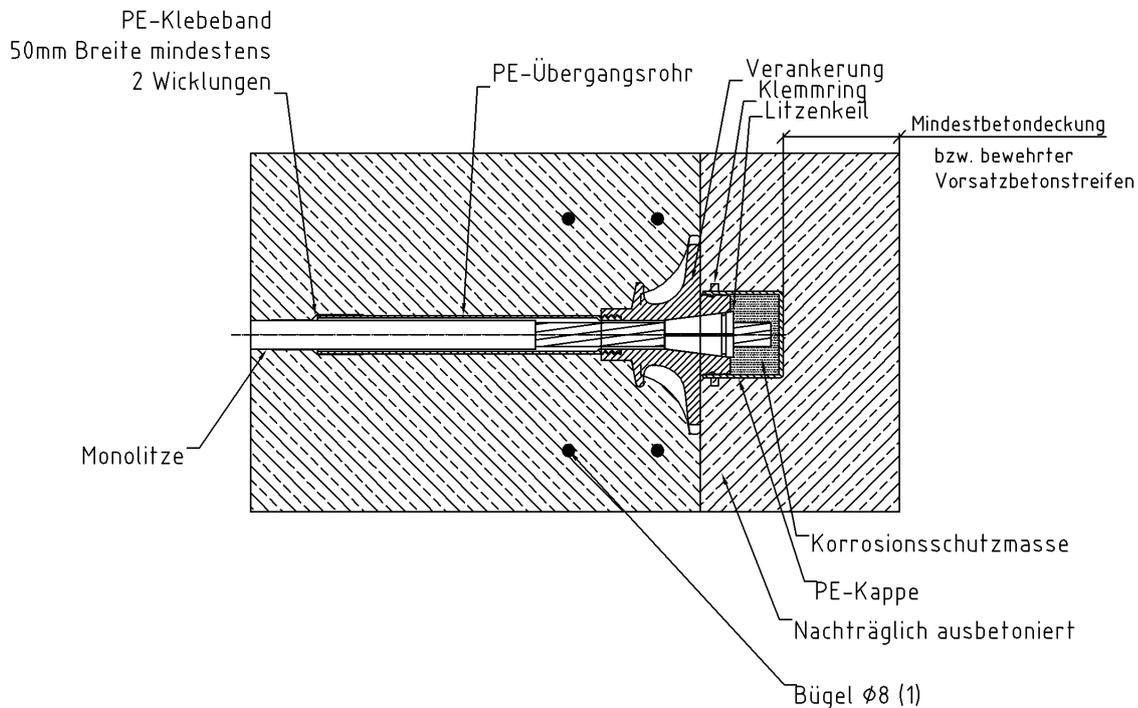
Anlage 4

Darstellung der Verankerungen für Einzellitzen mit Zusatzbewehrung

Spannanker S und Festanker F – Montagezustand



Spannanker S und Festanker F – Endzustand



(1) für den Fall, dass Netzbewehrung < 50 kg/m³, sind 2 Ø 10 anzuordnen.

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-13.2-132

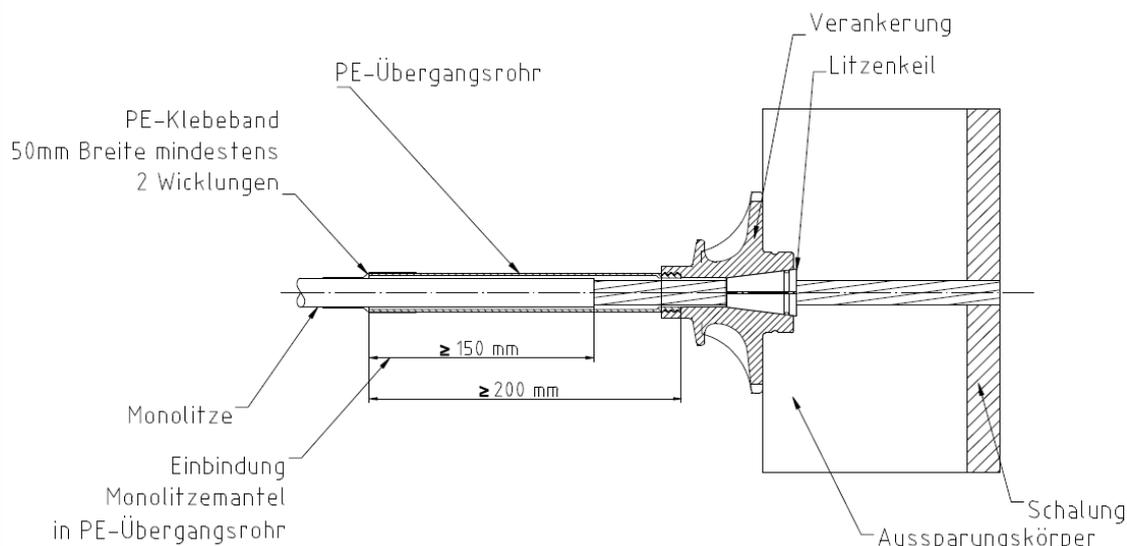
BBV Litzenstanzverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Ausführung mit Zusatzbewehrung
 Technische Angaben
 BBV L1 P

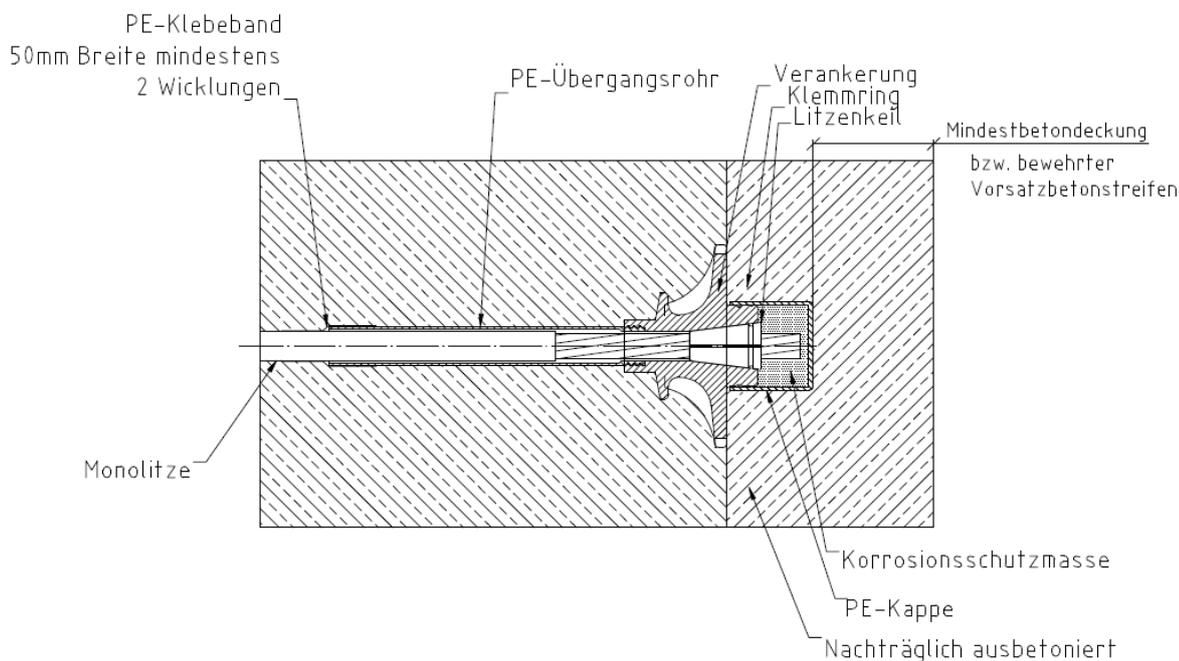
Anlage 5

Darstellung der Verankerungen für Einzellitzen ohne Zusatzbewehrung

Spannanker S und Festanker F – Montagezustand



Spannanker S und Festanker F – Endzustand



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-13.2-132

BBV Litzenstanzverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Ausführung ohne Zusatzbewehrung
 Technische Angaben
 BBV L1 P

Anlage 6

Verwendete Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff	Norm
-------------	-----------	------

VERANKERUNG

Keile	Beim DIBt hinterlegt	
Verankerung	Beim DIBt hinterlegt	DI EN 1563: 2005-10
Zusatzbewehrung	B500B	DIN 488-1: 2009-08
PE-Übergangrohr	Formmasse PE	DIN EN ISO 1872-1: 1999-10
PE-Schutzkappe	Formmasse PE	DIN EN ISO 1872-1: 1999-10
Klemmring	Beim DIBt hinterlegt	

KORROSIONSCHUTZMASSEN VERANKERUNGSBEREICH

Vaseline FC 284	Beim DIBt hinterlegt	
Denso-Jet	Beim DIBt hinterlegt	
Nontribus MP2	Beim DIBt hinterlegt	

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Verwendete Werkstoffe
 Technische Angaben
 BBV L1 P

Anlage 7

Beschreibung des Spannverfahrens

1. Spannstahl und Spannlieder

Für das Monolithenspannglied wird eine werksseitig korrosionsgeschützte siebendrähtige Spannstaahlitze mit einem Nenndurchmesser von 15,3 mm und einem Nennquerschnitt von 140 mm² oder mit einem Nenndurchmesser von 15,7 mm und einem Nennquerschnitt von 150 mm² verwendet. Als Spannstahlgüte kommen St 1570/1770 oder St 1660/1860 zur Anwendung. Der Korrosionsschutz erfolgt durch Korrosionsschutzmasse und einen PE-Mantel. Diese Litze wird nachfolgend Monolitze genannt. Die Verankerungen für beide Spannstahlgüten und Nenndurchmesser sind identisch. Die Keile unterscheiden sich in Abhängigkeit vom Nenndurchmesser (siehe Anlage 2).

Die Spannlieder werden in Form von Ringen, Schleifen, aufgetrommelt oder gradlinig auf die Baustelle transportiert. Der Krümmungsradius beim Transport darf 0,55 m nicht unterschreiten. Die Angaben der Zulassung der Spannstaahlitzen sind zu beachten.

Die Litzen haben folgende Eigenschaften:

Spannstahlgüte	St 1660/1860	St 1660/1860	St 1570/1770	St 1570/1770
Nenndurchmesser	15,7 mm	15,3 mm	15,7 mm	15,3 mm
Nennquerschnitt	150 mm ²	140 mm ²	150 mm ²	140 mm ²
$P_{\max} = 0,90 \times f_{p0,1k} \times A_p$ *	216 kN	202 kN	203 kN	189 kN
$P_{m0}(x) = 0,85 \times f_{p0,1k} \times A_p$ *	204 kN	190 kN	191 kN	179 kN

* basierend auf $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$ (St 1660/1860) bzw. 1500 N/mm^2 (St 1570/1770)

2. Verankerung

2.1 Keilverankerung

Die Ausführung für Festanker F und Spannanker S sind identisch, so dass die Angaben in der Zulassung für die Spannanker S sinngemäß auf den Festanker F übertragen werden können, siehe Anlage 1.

Bei der Übertragung der Spannkraft auf den Beton muss sichergestellt werden, dass die entstehenden Spaltzugkräfte durch Zusatzbewehrung aus BSt 500 S oder durch einen ausreichend großen Abstand zum nächsten Spannglied aufgenommen werden können. Der Einbau einer Wendel ist nicht erforderlich. Die Mindestbewehrung und die erforderlichen Achs- und Randabstände können Anlage 4 bzw. Anlage 5 entnommen werden. Die erforderliche Betondruckfestigkeit beim Anspannen muss mindestens $f_{cm0,cube150} = 22 \text{ MPa}$ mit Zusatzbewehrung, bzw. $f_{cm0,cube150} = 23 \text{ MPa}$ ohne Zusatzbewehrung betragen. Eine netzartige Mindestbewehrung von 50 kg/m³ wird auch bei der Variante ohne Zusatzbewehrung vorausgesetzt. Der Nachweis der außerhalb der Zusatzbewehrung auftretenden Kräfte bzw. im Abstand A_Y ab Oberkante der Verankerung infolge der Spannkrafteinleitung ist im Rahmen der Tragwerksplanung nachzuweisen.

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Beschreibung des Verfahrens
 Technische Angaben
 BBV L1 P

Anlage 8
 Seite 1 von 3

Die Verankerung der Litze erfolgt über einen dreiteiligen Verankerungskeil, der von einer konischen Bohrung aufgenommen wird, siehe Anlage 2.

Schlupf am Spannanker (S): 4,5 mm

Keileinzug am Festanker (F), zugänglich und nicht vorverkeilt: 6,5 mm

Keileinzug am Festanker (Fe), nicht zugänglich und vorverkeilt: 0 mm

2.2 Litzenüberstände

Der Überstand der Litzen über die Verankerung hinaus dient dem Aufsetzen der Spannpresse beim Vorspannen. Der erforderliche Litzenüberstand (Anlage 3 und Anlage 4) und der Platzbedarf für die Spannpresse können in Abstimmung mit der BBV Systems projektbezogen festgelegt werden.

2.3 Korrosionsschutz der Verankerung

Das Korrosionsschutzsystem der Verankerung ist in den Anlagen 5 und Anlage 6 dargestellt.

Vor dem Einfädeln der Litze in den Ankerkopf wird auf die Litze Korrosionsschutzmittel aufgebracht (vom Überschubbereich des PE-Übergangsröhr bis Ende Ankerkopf). Die Übergreifungslänge von Monolitzenmantel und PE-Übergangsröhr muss mindestens 150 mm betragen. Nach dem Einfädeln der Monolitze und vor dem Einbau des Verankerungskeils wird der Hohlraum zwischen Litze und Verankerung sowie die konische Bohrung zur Aufnahme des Keils mit Korrosionsschutzmasse verfüllt.

Der Übergang zwischen der werksseitig korrosionsgeschützten Monolitze und dem PE-Übergangsröhr wird mit einem 50 mm breiten PE-Klebeband mit mindestens zwei Lagen umwickelt, siehe Anlage 5 und Anlage 6.

Nach dem Anspannen auf Ziellast wird die mit Korrosionsschutzmasse gefüllte Kappe aufgesetzt. Die Kappe wird mit einer Klemmschelle an der Verankerung fixiert. Der Litzenüberstand darf dabei nicht mehr als 15 mm betragen.

Die Mindestbetonüberdeckung zur Verankerung ist vom Tragwerksplaner festzulegen und ist abhängig von der Expositionsklasse des Bauwerks.

2.4 Bewehrung

Je nach Betondruckfestigkeit beim Anspannen und vorhandener Netzbewehrung im Bauteil erfolgt der Einbau der Zusatzbewehrung, siehe Anlage 3 und Anlage 4.

3. Montage

3.1 Spannanker S und zugänglicher Festanker F

Für die Montage der Verankerungen werden an den erforderlichen Stellen des Bauwerks Spannischen ausgebildet. Die Ankerkörper werden an der Rückseite der

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Beschreibung des Verfahrens
Technische Angaben
BBV L1 P

Anlage 8
Seite 2 von 3

Spannnische über die seitlichen Nuten an der Schalung befestigt. Das PE-Übergangsrohr, siehe Anlage 2, muss an der Unterseite der Verankerung bis zum Anschlag eingedreht werden.

Das Spannglied (Monolitze) wird entsprechend dem vorgesehenen Verlauf innerhalb der Schalung verlegt. 5 cm vor der Verankerung (Spann- und Festanker) wird der PE-Mantel der Monolitze entfernt. Anschließend kann die Monolitze in die Verankerung eingefädelt werden, siehe Anlage 5 und Anlage 6.

Um ein Verrutschen der Litze während des Betoniervorgangs auszuschließen, kann die Litze mit einem Keil fixiert werden. Während das Bauteil betoniert wird, sind die Litzenüberstände, Verankerungskeile und die konischen Bohrungen der Ankerköpfe vor Verschmutzung zu schützen.

3.2 Nicht zugänglicher Festanker Fe

Beim nicht zugänglichen Festanker wird die Monolitze mit der Vorverkeilpresse mit $1,1 P_{m0}(x)$ in der Verankerung verkeilt. Der Korrosionsschutz erfolgt entsprechend Abschnitt 2.3. Die Verankerung wird an der Netzbewehrung des Bauwerks befestigt. Beim Betonieren ist darauf zu achten, dass die Mindestbetondeckung eingehalten ist.

3.3 Vorspannen des Spanngliedes

Da die Ausführungen für Spannanker S und Festanker F identisch sind, sind vor dem Anspannen des Spannglieds auf beiden Seiten folgende Arbeitsschritte durchzuführen.

- Einsetzen des Verankerungskeils
- Vorspannen gemäß Spannanweisung
- Abtrennen der Litzenüberstände
- Korrosionsschutz gemäß Abschnitt 2.3

Bei einem nicht zugänglichen Festanker Fe siehe Abschnitt 3.2.

3.4 Abschließende Arbeiten

Nach dem Vorspannen, werden die Spannnischen des Spannankers S und zugänglichen Festanker F mit Nischenbeton verfüllt. Die vom Tragwerksplaner vorgeschriebene Mindestüberdeckung ist einzuhalten (Anlage 5 und Anlage 6).

BBV Litzenspannverfahren ohne Verbund Typ L1 P

Beschreibung des Verfahrens
Technische Angaben
BBV L1 P

Anlage 8
Seite 3 von 3