

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:

06.11.2012

Geschäftszeichen:

I 11-1.13.2-5/12

Zulassungsnummer:

Z-13.2-40

Geltungsdauer

vom: **1. Juli 2012**

bis: **1. Juli 2017**

Antragsteller:

DYWIDAG-Systems International GmbH

Destouchesstraße 68

80796 München

Zulassungsgegenstand:

**SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 17 Seiten und elf Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-13.1-40 vom 6. November 2007, verlängert durch Bescheid vom 10. Juni 2011. Der Gegenstand
ist erstmals am 9. Februar 1981 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Zulassungsgegenstand sind interne Spannglieder ohne Verbund aus 1 bis 12 Spannstahllitzen, die aus folgenden Teilen bestehen:

- Zugglieder: bauaufsichtlich zugelassene Spannstahllitzen St 1570/1770, Nenndurchmesser 15,3 mm (0,6" bzw. 140 mm²) oder 15,7 mm (0,62" bzw. 150 mm²) mit im Spannstahlwerk aufgebrachtem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus der Korrosionsschutzmasse und einem aufextrudierten mindestens 1,5 mm dicken PE-Mantel
- Spannanker Typ SK6 (optional auch als Festanker) und Festanker Typ SF6 mit Gussanker für Spannglieder aus einer Spannstahllitze
- feste Kopplung Typ KS6-SK6 mit Koppelbüchse F und Spannanker Typ SK6 sowie bewegliche Kopplung Typ K6-K6 mit Koppelbüchse K für Spannglieder aus einer Spannstahllitze
- Spannanker Typ ME6 mit Ankerplatte und Ankerbüchse ME sowie Festanker Typ MEF6 mit Ankerplatte und Ankerbüchse MEF für Spannglieder aus 2, 3, 4 und 5 Spannstahllitzen
- Zwischenanker Typ MZ6 mit Ankerbüchse MZ für Spannglieder aus 2, 4, 6, 8, 10 und 12 Spannstahllitzen

Die Spannstahllitzen werden in den Verankerung durch Klemmen verankert.

Außerdem sind Wendel und Zusatzbewehrung im Bereich der Verankerungen sowie ein Korrosionsschutzsystem im Bereich der Verankerungen erforderlich.

1.2 Anwendungsbereich

(A)¹ Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN-Fachbericht 102:2009-03 bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

(B)¹ Die Spannglieder dürfen zur Vorspannung ohne Verbund von Spannbetonbauteilen verwendet werden, die nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 bemessen werden und bei denen die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen.

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.

¹ Einige Abschnitte oder Absätze dieser Zulassung sind mit den Zusätzen **(A)** -für DIN 1045-1 oder DIN-Fachbericht 102- oder **(B)** -für DIN EN 1992-1-1- gekennzeichnet. Abschnitte oder Absätze die keine Zusätze **(A)** oder **(B)** enthalten, gelten für alle drei Regelwerke. Es dürfen jedoch stets nur die Regeln ein und derselben Norm angewendet werden.

2.1.2 Spannstahl

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

Spannstahllitze Ø 15,3 mm:

Litze: Nenn Durchmesser $d_P \approx 3 d_A = 15,3 \text{ mm}$ bzw. 0,6"
Nennquerschnitt 140 mm^2

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d_A
Kerndrahtdurchmesser $d_K \geq 1,03 d_A$

Spannstahllitze Ø 15,7 mm:

Litze: Nenn Durchmesser $d_P \approx 3 d_A = 15,7 \text{ mm}$ bzw. 0,62"
Nennquerschnitt 150 mm^2

Einzeldrähte: Außendrahtdurchmesser d_A
Kerndrahtdurchmesser $d_K \geq 1,03 d_A$

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen auf einer Baustelle nur Spannstahllitzen eines Durchmessers 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	NEDRIMONO

2.1.3 Klemmen

Zur Verankerung der Spannstahllitzen Ø 15,3 und Ø 15,7 sind unterschiedliche Klemmen nach Anlage 2 zu verwenden. Die Klemmen für Litzen Ø 15,7 mm sind durch eine Ringnut zu kennzeichnen (siehe Anlage 2).

2.1.4 Gussanker, Ankerbüchsen ME, MEF und MZ sowie Koppelbüchsen K und F

Die Bohrlochausgänge der konischen Bohrungen der Gussanker, Anker- und Koppelbüchsen müssen angesenkt und entgratet sein. Die konischen Bohrungen zur Aufnahme der Klemmen müssen sauber und rostfrei und mit der Korrosionsschutzmasse der Monolithe versehen sein.

Die Abmessungen der Gussanker müssen der Anlage 2, die der Ankerbüchsen den Anlagen 8 und 9 und die der Koppelbüchse F der Anlage 6 entsprechen.

2.1.5 Ankerplatten für die Spannanker Typ ME6 und Festanker Typ MEF6

Als Ankerplatten kommen rechteckige Ankerplatten aus Stahl entsprechend der Anlage 8 zur Anwendung.

2.1.6 Wendel, Zusatz-, Bügel- und Orthogonalbewehrung

Die in den Anlagen 4, 8 und 10 angegebenen Abmessungen und Stahlsorten der Wendel, Zusatz-, Bügel- und Orthogonalbewehrung im Verankerungsbereich sind einzuhalten. Die zentrische Lage ist entsprechend Abschnitt 4.2.3 zu sichern.

Jedes Wendelende ist zu einem geschlossenen Ring zu verschweißen. Die Verschweißung der Endgänge der Verankerungswendel kann an den inneren Enden entfallen, wenn die Verankerungswendel dafür um $1 \frac{1}{2}$ zusätzliche Gänge verlängert wird.

2.1.7 Korrosionsschutz auf der freien Strecke

Die Spannstahlilitze ist im Herstellwerk des Spannstahles mit dem Korrosionsschutz bestehend aus der Korrosionsschutzmasse und einem aufextrudierten mindestens 1,5 mm dicken PE-Mantel zu versehen (siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen der Spannstahlilitzen nach Abschnitt 2.1.2).

2.1.8 Korrosionsschutz im Bereich der Verankerungen und Kopplungen

Die Herstellung des Korrosionsschutzes im Bereich der Verankerungen muss nach der in Anlage 11 angegebenen Montagebeschreibung erfolgen. Der Hohlraum im Bereich der Verankerungen muss vollständig mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) gefüllt werden.

Werden bei den beweglichen Kopplungen Typ K6-K6 PE-Schutzrohre mit einer Länge von über 1,5 m eingebaut, sind vor der Anwendung Handhabungsversuche zum Einpressen mit Korrosionsschutzmasse durchzuführen.

2.1.9 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 Materialkennwerte sowie der darin beschriebene Herstellungsvorgang der Spannglieder und des Korrosionsschutzes sind einzuhalten.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

(siehe auch (A) DIN 1045-1 und DIN Fachbericht 102,
(B) DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA)

2.2.1 Allgemeines

Die Spannglieder dürfen auf der Baustelle oder im Werk (Festanker SF 6 und MEF) hergestellt werden.

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

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

2.2.2 Krümmungsradius der Spannglieder beim Transport

Der Krümmungsradius darf 0,75 m nie unterschreiten. Die Angaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Spannstahlilitzen sind zu beachten. Im Bereich der Verankerungen darf das Spannglied nicht gekrümmt werden.

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 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.

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 soll mindestens die in den folgenden Abschnitten 2.3.2.2 bis 2.3.2.9 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),
- Angaben zum Schweißen im Bereich der Spannglieder,
- Zusammenstellung der zu beachtenden Sicherheits- und Arbeitsschutzaspekte,
- Allgemeiner Qualitätssicherungsplan²
- Schulungsprogramm für das mit Vorspannarbeiten betraute Baustellenpersonal³.

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 Korrosionsschutz der Monolitzen

Für die Kontrolle der Dicke des aufextrudierten PE-Mantels ist beim Ablängen der Monolitzen im Zuge der Spanngliedherstellung im Mittel alle 250 m ein 50 cm langes Probestück zu entnehmen und der Monolitzenmantel beidseitig durch einen Längsschnitt aufzutrennen. An beiden Enden der zwei Probestücke sind an den durch die Litzeneindrückungen entstandenen Vertiefungen die Mindestwandstärken mit einem Tiefenmesser (Bügelmessschraube) oder gleichwertigem Messgerät zu bestimmen. Die Messergebnisse sind zu dokumentieren.

2.3.2.3 Klemmen

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

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

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

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

Alle Klemmen 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 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

³ 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

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-13.2-40

Seite 8 von 17 | 6. November 2012

- 2.3.2.4 Ankerbüchsen ME, MEF und MZ, Koppelbüchsen K und F, Koppelhülsen S und K aus Stahl
Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.
An mindestens 5 % der Anker- und Koppelbüchsen sind die Abmessungen zu überprüfen.
Alle konischen Bohrungen zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen.
Darüber hinaus ist jede Anker- und Koppelbüchse mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).
Die Abmessungen der Gewinde aller Koppelbüchsen und Koppelhülsen sind in einer Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).
- 2.3.2.5 Gussanker, Koppelbüchsen K und F, Schutzstopfen aus Guss
Der Nachweis der Materialeigenschaften der Anker, Koppelbüchsen, Schutzstopfen sowie der inneren und äußeren Beschaffenheit der Gussteile ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.
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 Mindestprüfumfang zum Nachweis der Materialeigenschaften und der inneren und äußeren Beschaffenheit ist in einem Prüfplan hinterlegt.
An mindestens 5 % der Gussanker, Koppelbüchsen, Schutzstopfen sind die Abmessungen und das Gewicht zu überprüfen. 2 % der Teile, mindestens jedoch 5 je Herstelllos, sind bis zum Bruch zu belasten.
Alle konischen Bohrungen der Anker und Koppelbüchsen zur Aufnahme der Litzen sind bezüglich Winkel, Durchmesser und Oberflächengüte zu überprüfen.
Darüber hinaus ist jede Anker, Koppelbüchsen und Schutzstopfen mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).
Die Abmessungen der Gewinde aller Anker, Koppelbüchsen und Schutzstopfen sind in einer Ja/Nein-Prüfung zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).
- 2.3.2.6 Ankerplatte
Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204 zu erbringen. An mindestens 3 % der Ankerplatten sind die Abmessungen zu prüfen.
Darüber hinaus ist jede Ankerplatte mit Hilfe einer Ja/Nein-Prüfung auf Abmessungen und grobe Fehler nach Augenschein zu überprüfen (hierüber sind keine Aufzeichnungen erforderlich).
- 2.3.2.7 Druckfedern und Rundwalzdraht der Wendeln
Der Nachweis der Materialeigenschaften ist durch Werksbescheinigung "2.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.
- 2.3.2.8 Korrosionsschutzmassen
Der Nachweis der Materialeigenschaften der Korrosionsschutzmassen für die Verankerungsbereiche (Endverankerungen und Kopplungen) ist durch Abnahmeprüfzeugnis "3.1" nach DIN EN 10204 zu erbringen.

2.3.2.9 Stopfen, Schutzkappen, Schutz- und Übergangsrohre aus PE

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

Der Nachweis der Materialeigenschaften der Schutzrohre und der Schutzkappen ist durch Werksbescheinigung "2.1" 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 halbjährlich.

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

(A) Für Entwurf und Bemessung von mit diesen Spanngliedern vorgespannten Bauteilen gilt DIN 1045-1 oder DIN-Fachbericht 102. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DAfStb-Heft 525 (zu Abschnitt 8.7.2 von DIN 1045-1) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt 4.2.3.5.4 ist zu beachten.

(B) 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. Die Begrenzung der planmäßigen Vorspannkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 5.10.2.1 ist zu beachten.

3.2 Zulässige Vorspannkraft

(A) Am Spannende darf abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (1), Gleichung (48) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt II-4.2.3.5.4 (2), Gleichung (4.5) die aufgebrachte Höchstkraft P_0 die in der Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{0,max} = 0,75 A_p f_{pk}$ nicht überschreiten. Ein Überspannen nach DIN 1045-1, 8.7.2(2) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt II-4.2.3.5.4(2) ist auszuschließen. Der Mittelwert der Vorspannkraft P_{m0} unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 8.7.2 (3), Gleichung (49) und DIN-Fachbericht 102, Abschnitt II-4.2.3.5.4 (3), Gleichung (4.6) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0,max} = 0,70 A_p f_{pk}$ an keiner Stelle überschreiten.

(B) Am Spannende darf abweichend von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(1), Gleichung (5.41) die aufgebrachte Höchstkraft P_{max} die in der Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{max} = 0,75 A_p f_{pk}$ nicht überschreiten. Ein Überspannen nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.2.1(2) ist auszuschließen. Der Mittelwert der Vorspannkraft $P_{m0}(x)$ unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf abweichend von DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3(2), Gleichung (5.43) die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft $P_{m0}(x) = 0,70 A_p f_{pk}$ an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Spannglieder aus Litzen mit Nenndurchmesser 15,3 mm und 15,7 mm

Spannglied	Anzahl der Litzen	Vorspannkraft			
		Litze mit Nenndurchmesser 15,3 mm (140 mm ²) $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$		Litze mit Nenndurchmesser 15,7 mm (150 mm ²) $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$	
		$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]	$P_{0,max}$ [kN]	$P_{m0,max}$ [kN]
		P_{max} [kN]	$P_{m0(x)}$ [kN]	P_{max} [kN]	$P_{m0(x)}$ [kN]
SK6, SF6, KS6, K6-K6	1	186	173	199	186
ME6-2, MEF6-2, MZ6-2	2	372	347	398	372
ME6-3, MEF6-3	3	558	520	597	558
ME6-4, MEF6-4, MZ6-4	4	743	694	797	743
ME6-5, MEF6-5	5	929	867	996	929
MZ6-6	6	1115	1041	1195	1115
MZ6-8	8	1487	1388	1593	1487
MZ6-10	10	1859	1735	1991	1858
MZ6-12	12	2230	2082	2390	2230

(A) Abweichend von DIN 1045-1, Abschnitt 11.1.4(2) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung unter der seltenen Einwirkungskombination den Wert $0,75 f_{pk}$ nicht überschreiten.

(B) Abweichend von DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.2 (NA.6) darf der Mittelwert der Spannstahlspannung unter der seltenen Einwirkungskombination den Wert $0,75 f_{pk}$ nicht überschreiten.

3.3 Dehnungsbehinderung des Spannglieds

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

Zur Berechnung der am Zwischenanker beim Spannen vorhandenen Spannkraft ist die an der Presse gemessene Spannkraft wegen der Dehnungsbehinderung im Pressenstuhl um 7 % zu vermindern.

3.4 Krümmungsradius der Spannglieder im Bauwerk

Der kleinste zulässige Krümmungsradius eines Spanngliedes beträgt:

- 2,50 m bei Spannstahllitzen Nenndurchmesser 15,3 mm und
- 2,60 m bei Spannstahllitzen Nenndurchmesser 15,7 mm.

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

(A) Bei einer Bündelung der Spannglieder nach DIN 1045-1, Abschnitt 12.10.4 (2) ist sicherzustellen, dass sich jede Monolitze im Bereich von Krümmungen auf dem Beton abstützt.

(B) Bei einer Bündelung der Spannglieder nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.3 (NA.7) ist sicherzustellen, dass sich jede Monolitze 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 (Spann- und Festanker) eine Mindestfestigkeit von $f_{cmj,cube}$ bzw. $f_{cmj,cyl}$ entsprechend Tabelle 2 und den Anlagen 4 und 8 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Würfel mit 150 mm Kantenlänge oder Prüfzylinder), 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 2 wie folgt berechnet werden:

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

Tabelle 2: Prüfkörperfestigkeit f_{cmj}

$f_{cmj,cube}$ in N/mm ²	$f_{cmj,cyl}$ in N/mm ²
25	20
34	27
42	34

(A) 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 (siehe auch DAfStb-Heft 525).

(B) 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 Rand- und Achsabstand der Spanngliedverankerungen, Betondeckung

Die in den Anlagen 4 und 8 in Abhängigkeit von der Mindestbetonfestigkeit angegebenen minimalen Abstände der Spanngliedverankerungen dürfen nicht unterschritten werden.

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 (A) DIN 1045-1 und in DIN-Fachbericht 102 oder (B) DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA - angegebenen Betondeckungen der Betonstahlbewehrung bzw. der stählernen Verankerungsteile zu beachten.

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

3.7 Weiterleitung der Kräfte im Bauwerkbeton, Bewehrung im Verankerungsbereich

Die Eignung der Verankerung für die Überleitung der Spannkkräfte auf den Bauwerkbeton ist nachgewiesen.

Die Aufnahme der im Bauwerkbeton im Bereich der Verankerungen außerhalb der Wendel auftretenden Kräfte ist nachzuweisen. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Spaltzugkräfte durch geeignete Querbewehrung aufzunehmen (in den Anlagen nicht dargestellt).

Die in den Anlagen 4, 8 und 10 angegebenen Stahlsorten und Abmessungen der Zusatzbewehrung 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.

(A) Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln (Steckbügel, Bügel nach DIN 1045-1, Bild 56 e) oder g)) oder einer gleichartigen Bewehrung nach DIN 1045-1, Abschnitt 12.6 verankerte Bewehrungsstäbe. Die Bügelschlösser sind versetzt anzuordnen.

(B) Die Zusatzbewehrung besteht aus geschlossenen Bügeln (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e) oder g)) oder einer gleichartigen Bewehrung 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.

Wenn im Ausnahmefall infolge einer Häufung von Bewehrung aus Betonstahl die Wendel, die Zusatzbewehrung oder der Beton nicht einwandfrei eingebracht werden können, dürfen anders ausgebildete Bewehrungen aus Betonstahl verwendet werden, wenn nachgewiesen wird, dass die auftretenden Beanspruchungen einwandfrei aufgenommen werden. Hierfür ist eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

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

3.8 Schlupf an den Verankerungen

Der rechnerische Einfluss des Klemmschlupfes an den Verankerungen (siehe Abschnitt 4.2.7) muss bei der statischen Berechnung bzw. bei der Bestimmung der Spannwege berücksichtigt werden.

3.9 Ermüdungsnachweis der Verankerung

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

3.10 Brandschutz

(A) Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile, die mit diesem Spannverfahren vorgespannt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund vorgespannt sind. Es gilt DIN 4102-4 unter Beachtung von DIN 4102-22.

(B) Hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsklasse sind Bauteile, die mit diesem Spannverfahren vorgespannt sind, solchen gleichzusetzen, die mit nachträglichem Verbund vorgespannt sind. Es gilt DIN EN 1992-1-2 in Verbindung DIN EN 1992-1-2/NA.

3.11 Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitze

(A) Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitze ist für Bauteile unter allen Expositionsklasse nach DIN 1045-1, Abschnitt 6.2, Tabelle 3 ausreichend.

(B) Der Korrosionsschutz der ummantelten Spannstahlilitze ist für Bauteile unter allen Expositionsklasse nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.2, Tabelle 4.1 und DIN EN 1992-1-1/NA NCI Zu 4.2, Tabelle 4.1 und NDP Zu E.1(2) ausreichend.

3.12 Spannischen und Sicherung gegen Herausschießen

Die Spannische ist so auszubilden, dass mindestens eine 20 mm dicke und bewehrte Betondeckung des Schutzstopfens oder der Sicherungsplatte im Endzustand vorhanden ist, um das Herausschießen von Spannstahlilitzen bei einem angenommenen Spannsplitzenbruch zu verhindern.

3.13 Feste Kopplung Typ KS6-SK6 (Anlage 5)

Unter den möglichen Lastkombinationen darf die Spannkraft im 2. Bauabschnitt an den Kopplungen KS6-SK6 sowohl im Bau- als auch im Endzustand zu keinem Zeitpunkt größer als im 1. Bauabschnitt an der Kopplung sein.

3.14 Bewegliche Kopplungen Typ K6-K6 (Anlage 6)

Durch entsprechende Länge des PE-Schutzrohres Teil 2 und seine Lage zur Kopplung ist sicherzustellen, dass eine Bewegung auf $1,15 \Delta l + 30 \text{ mm}$ ohne Behinderung erfolgen kann.

3.15 Zwischenanker Typ MZ6 (Anlage 9)

Der Zwischenanker darf nur angewendet werden, wenn im Endzustand keine nennenswerten Spannkraftdifferenzen zwischen den anschließenden Spanngliedabschnitten auftreten.

Alle mit einem Zwischenanker gespannten Litzen müssen die gleiche Lage haben, damit alle Litzen beim gleichzeitigen Vorspannen gleich beansprucht werden. Bei geschlossenen Ringspanngliedern von Behältern darf davon ausgegangen werden, dass beide Bedingungen erfüllt sind.

Durch entsprechende Länge der Nische, Lage der Ankerbüchse, Länge des Bereichs der Litzen ohne PE-Mantel und Länge des PE-Übergangsrohres auf der Seite von Spannglied 1 ist sicherzustellen, dass eine Bewegung auf einer Länge von $1,15 \Delta l$, mindestens jedoch auf $\Delta l + 100 \text{ mm}$, ohne Behinderung erfolgen kann.

Die Länge der PE-Übergangsrohre ist so zu wählen, dass auch bei der Annahme von um 15 % zu großen oder zu kleinen Spannweiten die Mindestüberlappung von 80 mm zwischen PE-Mantel der Litze und PE-Übergangsrohr eingehalten wird.

Benachbarte Spannglieder sind an den Nischen so vorbeizuführen, dass die Betondeckung mindestens 30 mm beträgt. Die Auswirkungen der Nischen sind für den Bau- und Endzustand statisch zu verfolgen. Die Nischen sind abschließend auszubetonieren.

3.16 Spannglieder in freier Spanngliedlage

Für Spannglieder in Freier Spanngliedlage nach Abschnitt 4.2.2 darf die Vorspannung rechnerisch nur für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit angesetzt werden. Die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit sind auf der sicheren Seite liegend ohne Berücksichtigung dieser Art der Vorspannung zu führen.

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"⁴.

4.2 Ausführung

4.2.1 Allgemeines

(A) Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN 1045-3:2008-08 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"⁴.

(B) Neben den für Spannverfahren relevanten Anforderungen nach DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012-03 gelten die "DIBt-Grundsätze für die Anwendung von Spannverfahren"⁴.

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

4.2.2 Schweißen an den Verankerungen

Das Schweißen an den Verankerungen ist nur an den folgenden Teilen zugelassen:

- a) Schweißen an den Endgängen der Wendel zu einem geschlossenen Ring
- b) Zur Sicherung der zentrischen Lage der Wendel darf der Endring an die Ankerplatte des Ankers MEF6 durch Schweißen geheftet werden.
- c) Schweißen der Ankerbüchse des Ankers MEF6 an die Ankerplatte (siehe Anlage 7)

Nach der Montage der Spannglieder dürfen an den Verankerungen und in der Nähe der Spannglieder 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 der Korrosionsschutzmasse der Monolitzen versehen sein. Die zentrische Lage der Wendel bzw. der Bügel ist durch geeignete Halterungen zu sichern. Die zentrische Lage-sicherung der Wendel kann auch durch Heftschweißung der Wendel an die Ankerplatte erfolgen.

Die Ankerkörper müssen senkrecht zur Spanngliedachse liegen.

4.2.4 Länge der PE-Manschetten, Rohrstützen der Schutzrohre und Übergangrohre

Die Länge der PE-Manschetten (siehe Anlagen 2 und 3), Rohrstützen der Schutzrohre (Anlage 6) und der PE-Übergangrohre (Anlagen 7 und 9) sowie die Länge, über die der Monolitzenmantel zu entfernen ist, sind durch die bauausführende Firma unter Berücksichtigung der Einflüsse während des Bauzustandes (Temperaturdifferenzen) und von Bautoleranzen festzulegen. Die Mindestübergreifungslänge zwischen PE-Manschette, dem Rohrstützen der Schutzrohre oder dem PE-Übergangrohr und Monolitzenmantel beträgt mindestens 150 mm. Vor den Verankerungen dürfen sich die Monolitzenmäntel nicht aufstauen. Zur Kontrolle sind beim Einbau Kennzeichnungen durch Auftragen von Markierungen 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.

(A) Für das Verlegen der Spannglieder in Freier Spanngliedlage gelten die Befestigungsabstände entsprechend DIN 1045-1, Abschnitt 12.10.4 (7).

(B) Für das Verlegen der Spannglieder in Freier Spanngliedlage gelten die folgenden Bestimmungen:

Bei Platten mit $h \leq 450$ mm bei Vorspannung mit Monolitzen und vorhandener fixierter oberer und unterer Betonstahlbewehrungslage ist es ausreichend, die Monolitzen jeweils an mindestens zwei Stellen mit einer der Betonstahlbewehrungslagen in geeigneter Weise zu verbinden, wenn für den Abstand a

- zwischen den Fixierungen im Stützbereich $300 \text{ mm} \leq a \leq 1000 \text{ mm}$,
- zwischen der Spanngliedverankerung und der Verbindung mit der oberen Betonstahlbewehrungslage $a \leq 1500 \text{ mm}$,
- zwischen der Spanngliedverankerung und der Verbindung mit der unteren Betonstahlbewehrungslage oder zwischen den Verbindungen mit der unteren und der oberen Betonstahlbewehrungslage $a \leq 3000 \text{ mm}$

eingehalten werden und in diesen Bereichen die Plattenunterseite oder Plattenoberseite eben ist.

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 und zu dokumentieren.

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 haben sie die Anforderungen der Klasse B zu erfüllen. Sie müssen für Betriebstemperaturen bis 30 °C geeignet sein.

Der Festanker MEF6 nach Anlage 7 darf nur eingebaut werden, wenn alle Heftschweißnähte zwischen Ankerplatte und Ankerbüchse intakt sind und eine für die Montage sichere und fugenfreie Verbindung zwischen Ankerplatte und Ankerbüchse gewährleisten.

4.2.7 Verkeilen, Schlupf und Keilsicherung der Verankerungen

Bei der Spannverankerung mit Gussanker sind die Klemmen beim Verankern durch eine Zusatzeinrichtung der Spannpresse einzuschieben. Bei allen übrigen Verankerungen ist ein Verkeilen bzw. Vorverkeilen nicht vorzunehmen.

Der Schlupf, der bei der Ermittlung der Spannwege oder der im Spannglied vorhandenen Spannkraft zu berücksichtigen ist, und die vorzusehenden Keilsicherungen der beim Vorspannen passiven Verankerungen sind Tabelle 3 zu entnehmen:

Tabelle 3: Schlupf und Keilsicherung für die Verankerungen

Verankerung		Schlupf		Keilsicherung
Spannanker	SK6	5 mm ^{*)}		Schutzstopfen
	ME6	6 mm ^{*)}		Sicherungsplatte
Festanker	SF6	5 mm		U-Scheibe, Druckfeder, Schutzstopfen
	MEF6	5 mm		Sicherungsplatte
Feste Kopplung 2. Bauabschnitt	KS6-SK6	5 mm		U-Scheiben, Druckfeder
bewegliche Kopplung insgesamt	K6-K6	10 mm		U-Scheiben, Druckfeder
Zwischenanker	MZ6	Spannglied 1	6 mm ^{*)}	Sicherungsblech
		Spannglied 2	5 mm	Sicherungsblech
*) Einbetten beim Umsetzen der Spannkraft auf die Verankerung				

4.2.8 Aufbringen der Vorspannung

Die Mindestbetonfestigkeiten nach Abschnitt 3.5 sind zu beachten.

Die Litzen in einer Verankerung werden gemeinsam gespannt.

Ein Nachspannen der Spannglieder vor dem endgültigen Abtrennen der Litzenüberstände, verbunden mit dem Lösen der Klemmen und unter Wiederverwendung der Klemmen, ist zugelassen. Die beim vorausgegangenen Anspannen sich ergebenden Klemmendruckstellen auf der Litze müssen nach dem Nachspannen bzw. dem Verankern um mindestens 15 mm in den Klemmen nach außen verschoben liegen.

Der Umlenkstuhl beim Zwischenanker ist regelmäßig zu reinigen und zu schmieren. Die Reibungsverluste, die im Umlenkstuhl auftreten (siehe Abschnitt 3.3), dürfen durch Erhöhung der Pressenkraft ausgeglichen werden. Die Spannung der Litzen an der Spann-
presse darf unter Beachtung der jeweiligen Pressentoleranz aber höchstens 1340 N/mm^2 betragen. Außerdem ist zu beachten, dass wegen der selbsttätigen Verankerung der Klemmen beim Zwischenanker nur ein Nachlassen um 5 mm möglich ist.

4.2.9 Verfüllen und Beschichten mit Korrosionsschutzmassen

Die Korrosionsschutzmaßnahmen sind gemäß Abschnitt 2.1.8 durchzuführen.

Vor dem Einsetzen der Klemmen in die Anker-, Koppelanker- und Zwischenankerkörper sind die Konusbohrung mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen.

Die mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Schutzkappen für die Litzenenden sind an den Festankern vor dem Betonieren und an den Spannankern vor dem Verschließen der Spannischen aufzustecken. Vor dem Anschließen der Koppelankerkörper Typ KS6 und Typ K6 ist der Raum zwischen den beiden Koppelankerkörpern mit Korrosionsschutzmasse zu füllen (siehe Anlagen 5 und 6).

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

- DAfStb-Heft 525:2003-09 Erläuterungen zur DIN 1045-1 einschließlich Berichtigung 1:2005-05
- 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
- DIN 4102-4:1994-03 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
- DIN 4102-22:2004-11 Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten
- DIN 30672-1:1991-09 Umhüllungen aus Korrosionsschutzbinden und wärmeschrumpfendem Material für Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C
- DIN Fachbericht 102:2009-03 Betonbrücken
- DIN EN 1369: 1997-02 Magnetpulverprüfung; Deutsche Fassung EN 1369:1996
- 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:2011-01 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

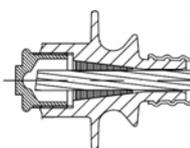
- in Verbindung mit
DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Euro-
code 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und
Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungs-
regeln und Regeln für den Hochbau,
Berichtigung zu DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01
- DIN EN 1992-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung 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 - Euro-
code 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und
Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Trag-
werksplanung für den Brandfall
 - DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen;
Deutsche Fassung EN 10204:2004
 - DIN EN 12680-3:2003-06 Ultraschallprüfung, Teil 3: Gussstücke aus Gusseisen mit
Kugelgraphit; Deutsche Fassung EN 12680-2:2003
 - DIN EN 13670:2011-03 Ausführung von Tragwerken aus Beton; Deutsche Fassung
EN 13670:2009

Häusler
Referatsleiterin

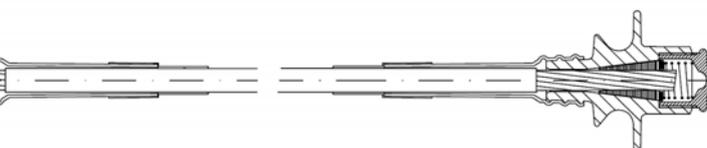
Beglaubigt

Ankertypen

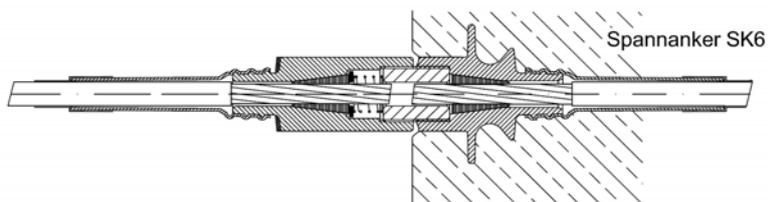
Spannanker Typ SK6



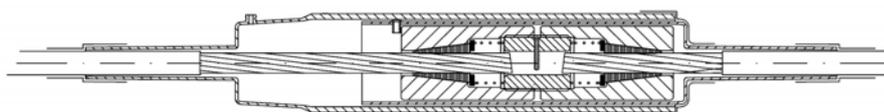
Festanker Typ SF6 oder Typ SK6



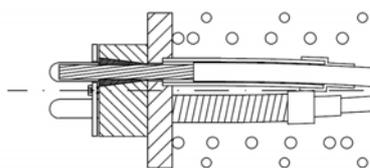
Feste Kopplung Typ KS6 - SK6



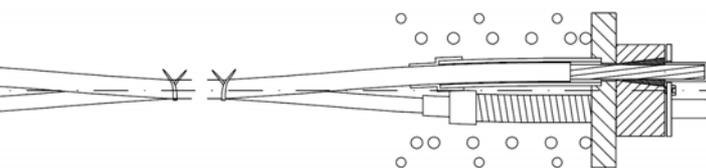
Bewegliche Kopplung Typ K6 - K6



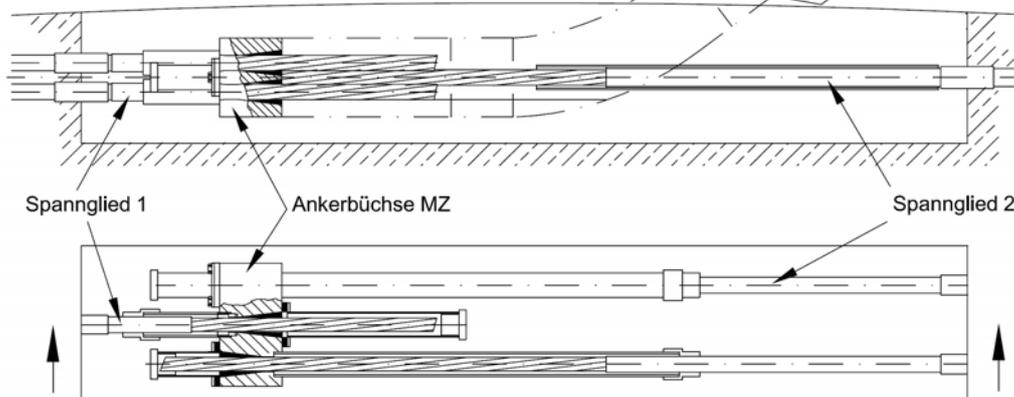
Spannanker Typ ME6



Festanker Typ MEF6



Zwischenanker Typ MZ6

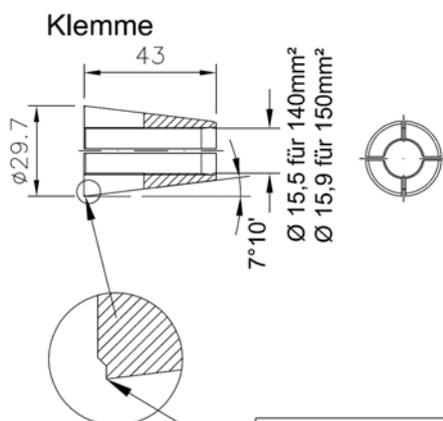
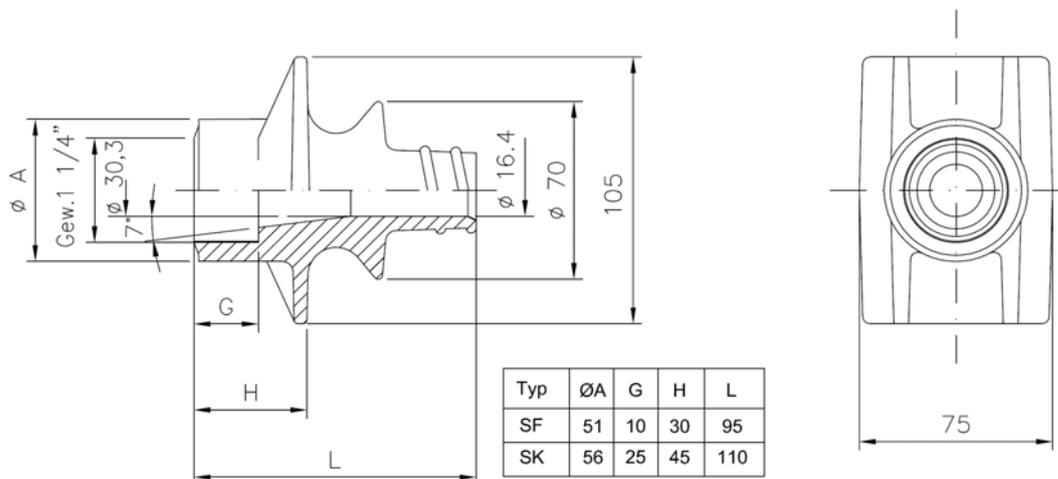


SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

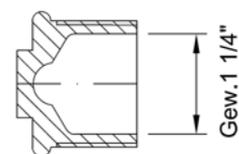
Übersicht der Verankerungstypen

Anlage 1

Gussanker Typ SF6 und SK6



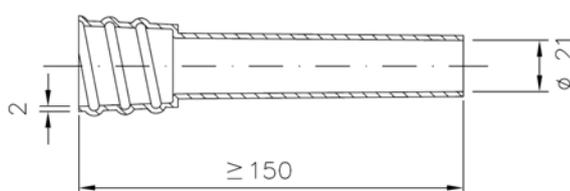
Schutzstopfen



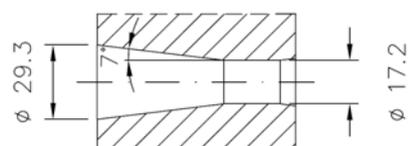
(Stopfen DIN EN 10242:1995-03)

Die 150mm² - Klemmen haben auf der Stirnseite eine Ringnut als Kennzeichnung

PE-Manschette



Bohrgeometrie



Alle Maße in mm

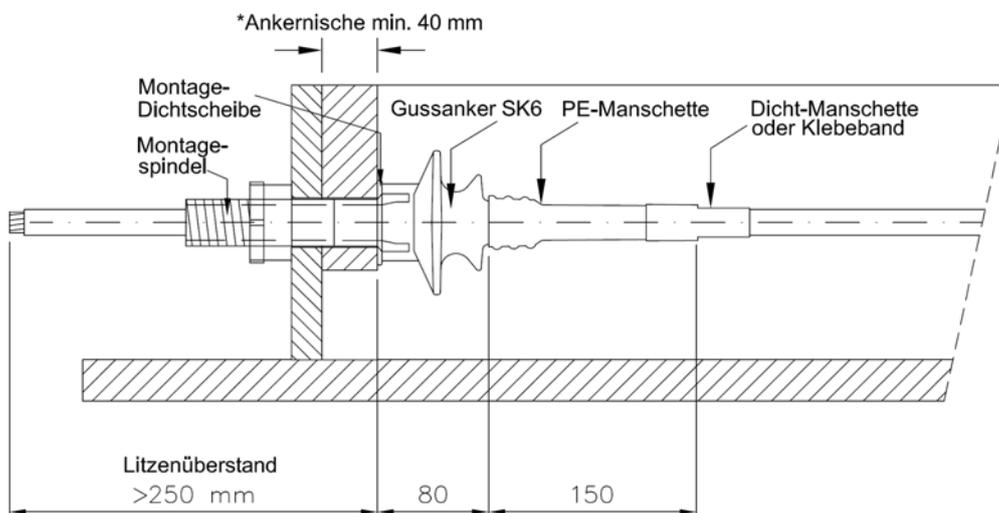
SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Gussanker Typ SF6 und Typ SK6
 und Grundelemente für Litzen 140 mm² und 150 mm²

Anlage 2

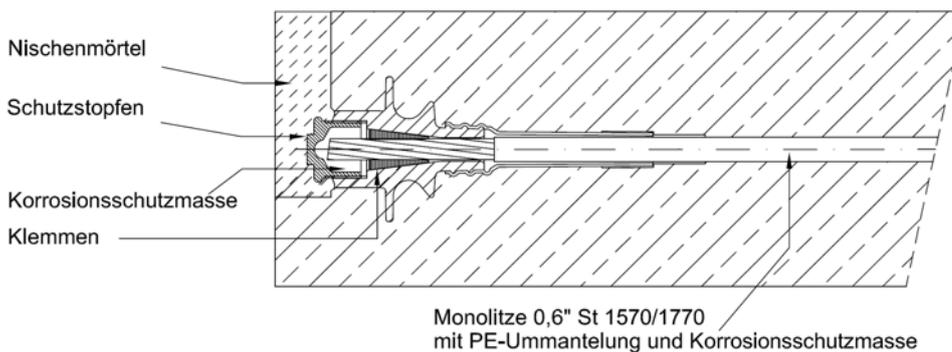
Anker Typ SK6:

Montagezustand:

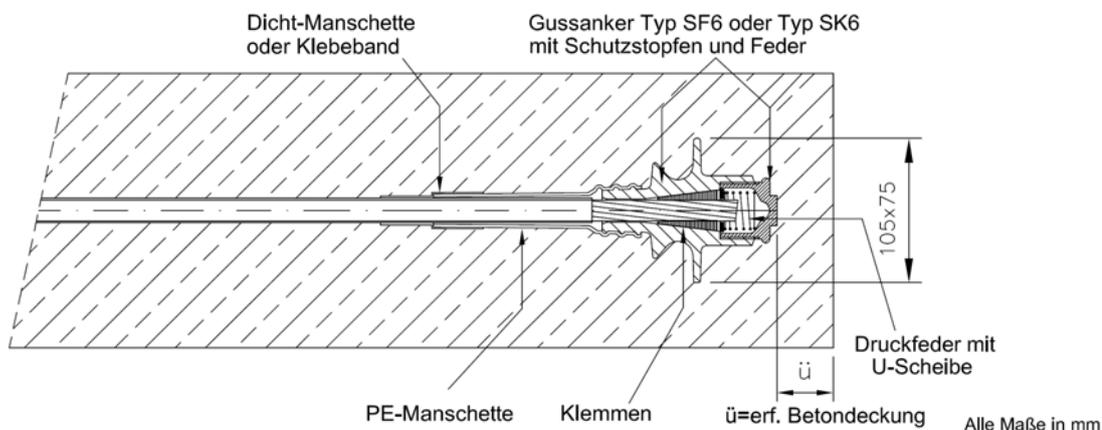


* ergibt Betondeckung = 25 mm für den Schutzstopfen

gespannter Zustand:



Anker Typ SF6 oder Typ SK6:



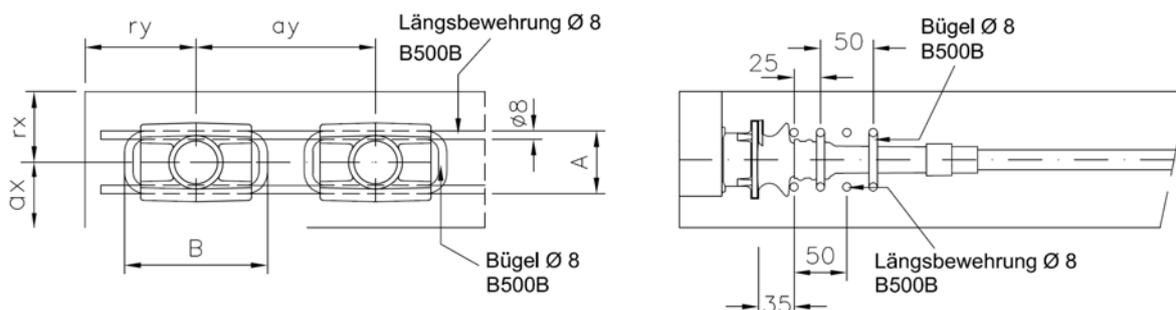
SUSPA-Monolitenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Anker Typ SK6 und Typ SF6

Anlage 3

Anker Typ SF6 und SK6 Min. Rand- und Achsabstände mit Zusatzbewehrung

a.) Mit minimalen Abständen und Zusatzbewehrung



Betonfestigkeitsklasse	$f_{cm0, cube (150)}$	25	34	42
min. Achsabstand	a_x	110	100	90
	a_y	210	180	170
min. Randabstand	r_x	75	70	65
	r_y	125	115	105
Zusatzbewehrung				
Anz. Längsbew. Ø8 je Seite		2	2	2
Anz. Bügel Ø8		2	2	1
Länge min. A		90	80	70
Breite min. B		190	160	150

b.) Ohne Zusatzbewehrung

Betonfestigkeitsklasse	$f_{cm0, cube (150)}$	25	34	42
min. Achsabstand	a_x	160	145	130
	a_y	260	240	220
min. Randabstand	r_x	100	90	85
	r_y	150	140	130

Alle Maße in mm

SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

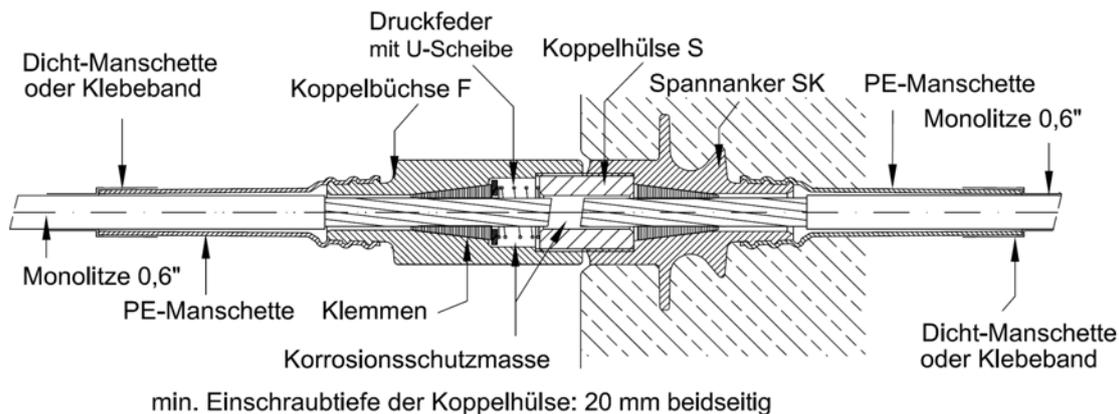
Anker Typ SF6 und SK6
 Min- Rand- und Achsabstände mit Zusatzbewehrung

Anlage 4

Feste Kopplung Typ KS6-SK6

Koppelanker KS6

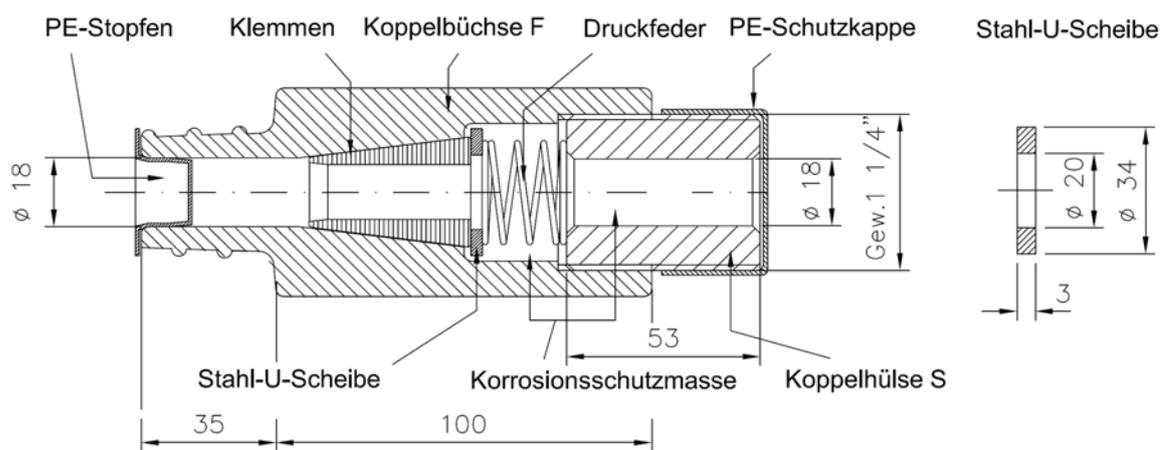
Spannanker SK6



2. Bauabschnitt

1. Bauabschnitt

Lieferzustand der Kopplung KS6



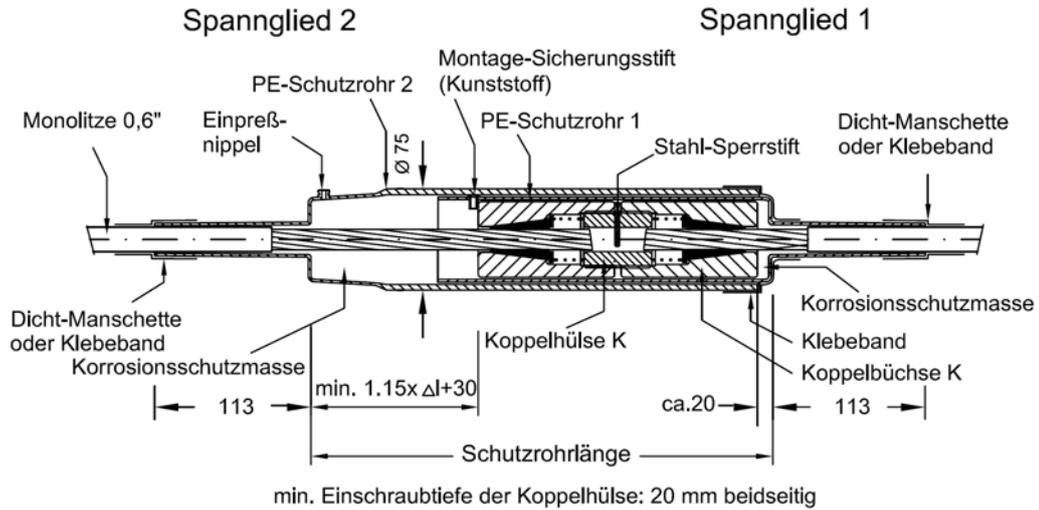
Alle Maße in mm

SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

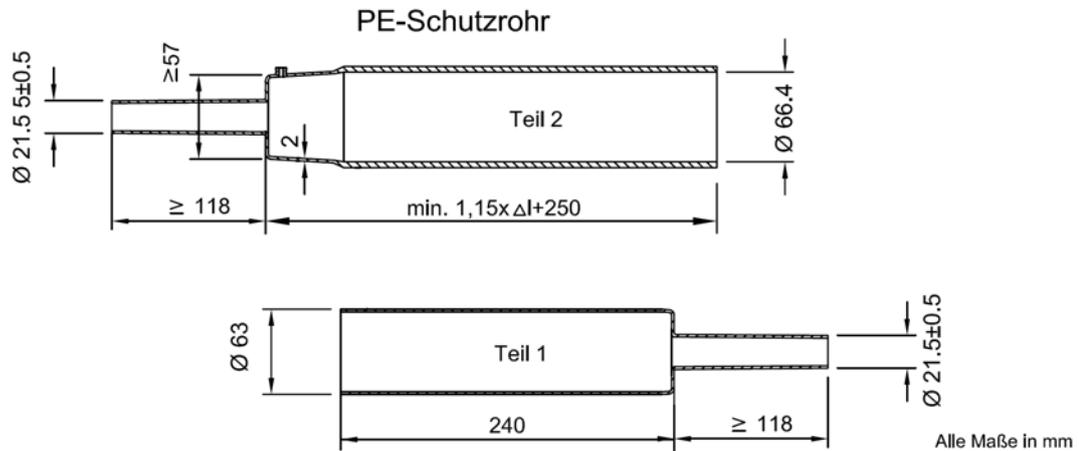
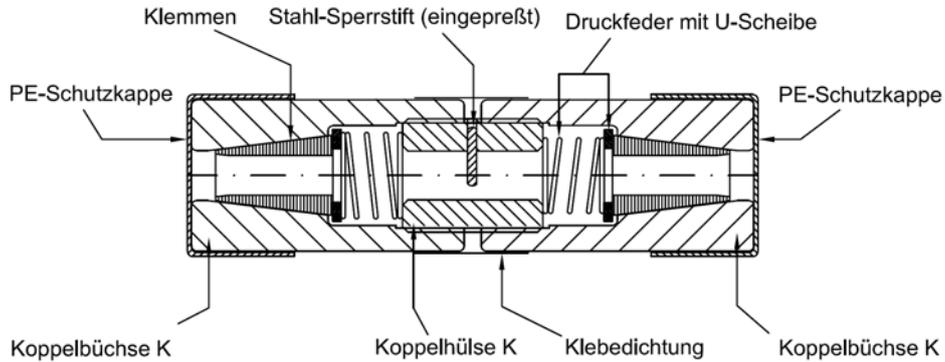
Feste Kopplung Typ KS6-SK6

Anlage 5

Bewegliche Kopplung Typ K6-K6



Lieferzustand der Kopplung K6-K6



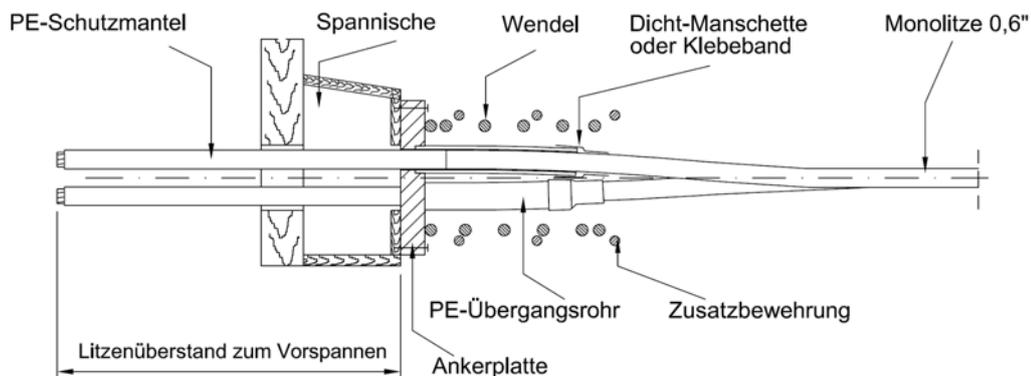
SUSPA-Monolitenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Bewegliche Kopplung
 Typ K6-K6

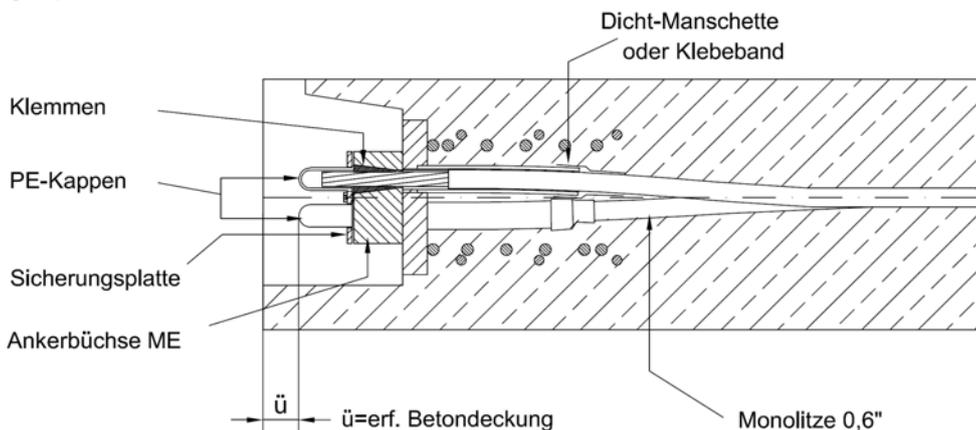
Anlage 6

Spannanker Typ ME6

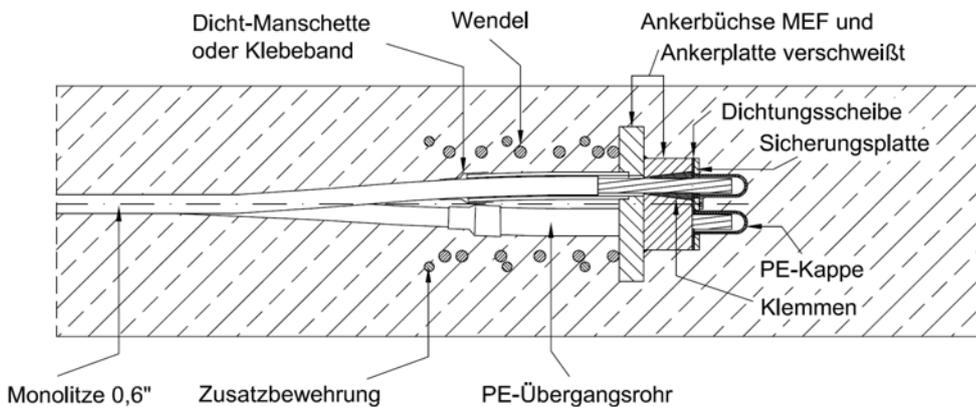
Montagezustand:



gespannter Zustand:



Festanker Typ MEF6

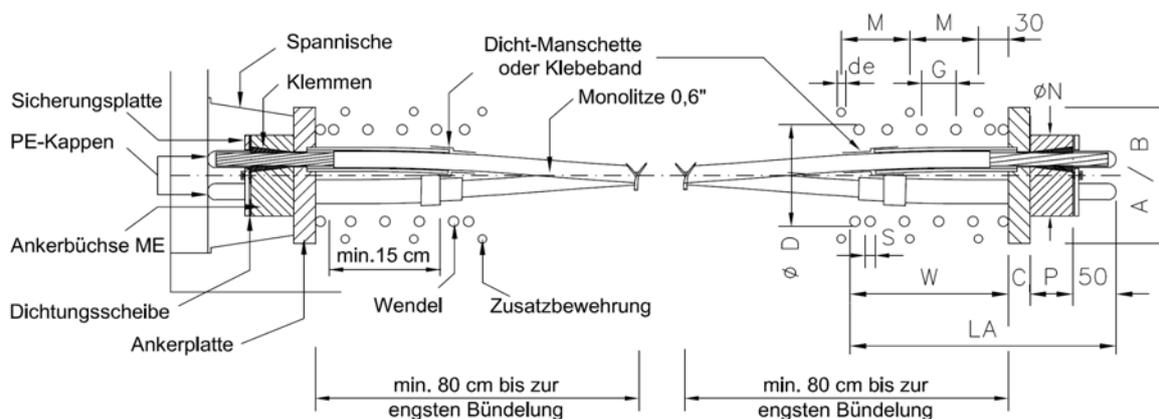


SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Spannanker TYP ME6 und Festanker Typ MEF6

Anlage 7

Spann- und Festanker Typ ME6 und Typ MEF6 mit rechteckiger Ankerplatte



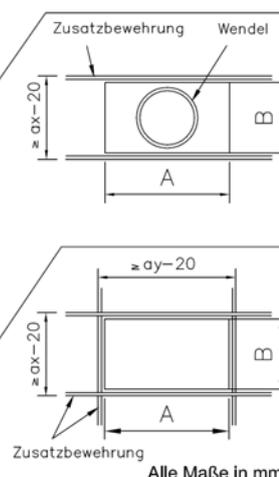
Spanngliedtyp	ME 6-2		ME 6-3		ME 6-4		ME 6-5					
	MEF 6-2	MEF 6-3	MEF 6-3	MEF 6-4	MEF 6-4	MEF 6-5	MEF 6-5					
Litze 140 mm ² zul. Kraft [kN]	347	520	520	694	694	867	867					
Litze 150 mm ² zul. Kraft [kN]	372	558	558	743	743	929	929					
Anzahl der Litzen	2	3	3	4	4	5	5					
Ansicht der Ankerbüchsen ME												
Ankerbüchse Durchm. N	90	95	95	110	110	135	135					
Dicke P	50	50	50	55	55	60	60					
Schutzkappe L	100	110	110	110	110	120	120					
Betonfestigkeitsklasse $f_{cm0, cube (150)}$	25	34	42	25	34	42	25	34	42	25	34	42
Ankerplatte Breite B	110	100	100	145	135	135	145	145	145	185	160	160
Länge A	130	110	110	185	200	200	235	200	200	255	250	250
Dicke C	25	20	20	30	30	30	35	30	30	40	35	35
min. Achsabstand ax	170	150	130	185	175	160	205	185	180	245	215	200
ay	220	210	200	290	270	245	320	295	270	380	350	315
min. Randabstand rx	105	95	85	115	110	100	125	115	110	145	130	120
ry	130	125	120	165	155	145	180	170	155	210	195	175

Ausführung I mit Wendel und Zusatzbewehrung

Wendel	min. Außen-Ø D	min. Länge W	Anz. Windungen	Draht-Ø S	max. Ganghöhe G	ME 6-2		ME 6-3		ME 6-4		ME 6-5	
						MEF 6-2	MEF 6-3	MEF 6-3	MEF 6-4	MEF 6-4	MEF 6-5	MEF 6-5	
Zusatzbewehrung B500B													
Anzahl Lagen	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3
Stab-Ø de	12	12	14	10	10	10	12	12	12	12	12	12	12
Abstand M	60	60	65	95	85	65	90	65	65	65	80	70	60

Ausführung II mit Bügel- und Orthogonalbewehrung (ohne Wendel)

Zusatzbewehrung B500B	Anzahl Lagen	Stab-Ø de	Abstand M	ME 6-2		ME 6-3		ME 6-4		ME 6-5	
				MEF 6-2	MEF 6-3	MEF 6-3	MEF 6-4	MEF 6-4	MEF 6-5		
Zusatzbewehrung B500B											
Anzahl Lagen	3	3	3	5	5	5	6	6	6	6	6
Stab-Ø de	12	12	14	12	12	12	12	14	14	14	16
Abstand M	60	60	65	50	45	45	40	40	40	45	45

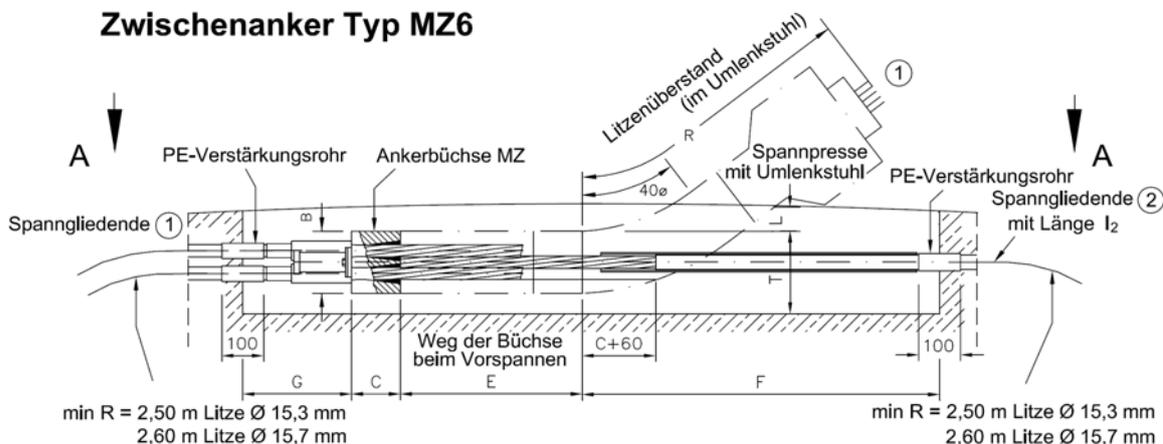


SUSPA-Monolitenspannverfahren ohne Verbund
nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

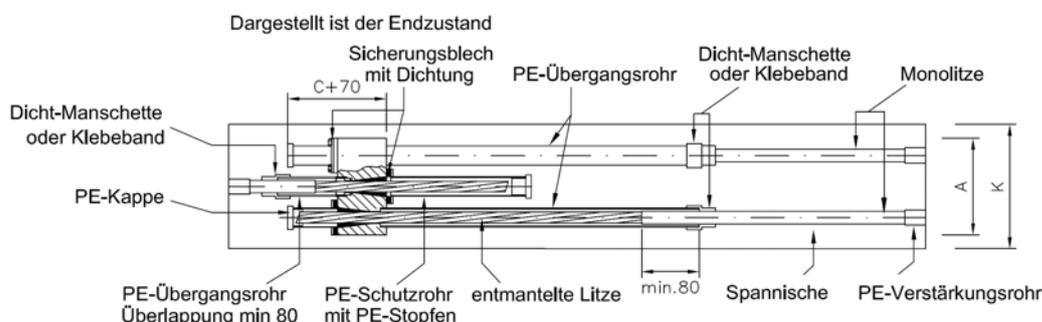
Spann- und Festanker Typ ME6 und MEF6

Anlage 8

Zwischenanker Typ MZ6



Schnitt A-A



Ein Überspannen mit nachträglichem Ablassen ist nicht möglich

Spanngliedtyp	MZ 6-2	MZ 6-4	MZ 6-6	MZ 6-8	MZ 6-10	MZ 6-12	
Litze 140 mm ² im Spannglied	zul. Kraft [kN]	347	694	1041	1388	1735	
	max. an der Presse [kN]	375	750	1126	1501	1876	
Litze 150 mm ² im Spannglied	zul. Kraft [kN]	372	743	1115	1487	1858	
	max. an der Presse [kN]	402	804	1206	1608	2010	
Ansicht der Zwischenanker							
	Ankerbüchse	Länge A	140	170	210	210	260
	Breite B	90	100	140	160	160	
	Dicke C	70	80	100	100	140	
Litzenüberstand	R	450	500	750	950	950	
Spann-Nische	T	110	120	160	180	180	
	K	180	210	250	250	300	
	F	500	550	800	1000	1000	
	L	erforderliche Betonüberdeckung					
	E	rechn. Spannweg von Spannglied 2					
	G	0,15 E > 260					

Alle Maße in mm

SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1992-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Zwischenanker Typ MZ6

Anlage 9

Verwendete Materialien und Hinweise auf Normen

Bezeichnung	Werkstoff	Norm
Ankerbüchsen ME6 und MEF6 sowie Zwischenanker MZ6	Vergütungsstahl*	DIN EN 10083-2:1996-10 DIN EN 10083-1:1996-10
Koppelhülse K und S	Baustahl*	DIN EN 10025:1990-03
Gussanker SF6 und SK6	Guss*	DIN EN 1562:1997-08
Koppelbüchsen K und F	Guss* oder Vergütungsstahl*	DIN EN 1562:1997-08 DIN EN 10083-2:1996-10
Ankerplatten	Baustahl*	DIN EN 10025:1994-03
Sicherungsplatten Sicherungsblech	Baustahl*	DIN EN 10025:1994-03
Unterlegscheiben		DIN EN ISO 7089:2000-11
Klemmen	Blankstahl*	DIN EN 10277-2:1999-10
Wendeln	Baustahl*	DIN EN 10025:1994-03
Bügel-, Zusatz- und Orthogonalbewehrung	Betonstahl*	DIN 488-1:2009-08
Druckfeder	Federstahl*	DIN 2098-2:1970-08
Schutzstopfen	Guss*	DIN EN 10242:1995-03
Korrosionsschutzmasse	Vaseline Cox-GX* oder Nontribos MP-2*	
Dicht Manschette	Synth. Kautschuk „SH/Armaflex“	Z-23.14-1028
PE-Kappen PE-Stopfen PE-Übergangrohr PE-Montagespindel u. Mutter PE-Manschette PE-Schutzrohr Teil 1+2	PE*	DIN EN ISO 1872-1:1999-10

* genaue Werkstoffangaben oder Rezeptur beim DIBt hinterlegt

SUSPA-Monolithenspannverfahren ohne Verbund
 nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Werkstoffe

Anlage 10

SUSPA-Monolitenspannverfahren ohne Verbund

1 Spann Stahl und Spannglieder

Für die Spannglieder wird eine werkseitig korrosionsschutzgeschützte siebendrähtige Spannstahllitze St 1570/1770 gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung mit einem Nenn Durchmesser $d = 15,3 \text{ mm}$ (140 mm^2) bzw. $d = 15,7 \text{ mm}$ (150 mm^2) verwendet. Der Korrosionsschutz erfolgt durch Korrosionsschutzmasse und einem PE-Mantel. Diese Litze wird nachfolgend Monolitze genannt.

Die werkgefertigten Spannglieder werden mit einem minimalen Aufrolldurchmesser $d_{\min} = 1,5 \text{ m}$ aufgerollt. Die Angaben der Zulassung der Spannstahllitzen sind zu beachten. Kurze Spannglieder können auch im nicht aufgerollten Zustand transportiert werden.

Die Monolitzen können gemäß **(A)** DIN 1045-1, Abschnitt 12.10.4 (2) oder **(B)** gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 8.10.3 (NA.7), bis zu 5 Stück nebeneinander verlegt werden. Zu den Verankerungen hin werden diese Monolitzen leicht gespreizt geführt. Der minimale Umlenkradius der verlegten Monolitzen beträgt $2,50 \text{ m}$ (140 mm^2) bzw. $2,60 \text{ m}$ (150 mm^2).

2 Einzel-Verankerungen

2.1 Verankerungen Typ SK und SF

Bei diesen Verankerungen wird jeweils nur eine Monolitze verankert. Diese sind im Standardfall für die Vorspannung von Platten, insbesondere von vorgespannten Flachdecken, vorgesehen. Mit diesen Verankerungen wird unter Beachtung der Betondeckung und der Zusatzbewehrung der minimale Randabstand erreicht (siehe Anlage 3 und 4).

2.1.1 Spannanker Typ SK6

Der Spannanker SK6 ist so ausgebildet, dass er nach dem Vorspannen mit dem Koppelteil KS6 zu einer festen Kopplung verbunden werden kann (siehe Anlage 5).

Der Gussanker SK6 wird auf der Baustelle an der Schalung befestigt und mit der Monolitze verbunden. Er kann auch als fester Anker verwendet werden.

Die Baustellenmontage umfasst folgende Schritte:

- Befestigen des Gussankers mit der Montage-Dichtscheibe und der Montagespindel, die durch das Loch in der Schalung durchgeschoben wird.
- Aufschieben der PE-Manschette und Dicht-Manschette auf die Monolitze.
- Anlegen der Monolitze an der Verankerung zur Markierung der Schnittstelle am PE-Mantel.
- Einschneiden und Abziehen des PE-Mantels von der Litze im Ankerbereich.
- Durchschieben der Litze durch Gussanker und Montagespindel.
- Einbringen einer ausreichenden Menge Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX) in den aufgeweiteten Bereich der PE-Manschette und Aufschrauben dieser auf den Gussanker.

SUSPA-Monolitenspannverfahren ohne Verbund
nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Beschreibung

Anlage 11

Seite 1 von 6

- Abdichten des Überganges PE-Manschette/Monolitze mit der Dicht-Manschette, so dass beide Teile min. 3 cm überdeckt sind.
- Alternativ kann der Übergang PE-Manschette/Monolitze auch mittels Klebebandwicklung abgedichtet werden, so dass beide Teile min. 5 cm überdeckt sind.
- Aufschieben des vorher abgezogenen PE-Mantels zum Schutz des Litzenüberstands auf die Litzenenden.

Das Vorspannen umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Abziehen des PE-Schutzmantels vom Litzenüberstand.
- Verfüllen des Hohlraums in der Verankerung mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) mittels einer dünnen Verfülllanze.
- Einsetzen der Klemmen in die konische Bohrung des Spannankers.
- Vorspannen mit der Spannpresse.
- Abtrennen des Litzenüberstandes mit Trennscheibe oder Trenngerät.
- Aufschrauben des mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) verfüllten Schutzstopfens.
- Verfüllen der Spannische mit Beton.

2.1.2 Festanker Typ SF6

Der Festanker Typ SF6 kann mit Gussanker SF6 oder SK6 ausgeführt werden.

Er wird werkmäßig in folgenden Arbeitsschritten montiert:

- Einsetzen der Klemme in die konische Bohrung.
- Einsetzen der Druckfeder und der Unterlegscheibe.
- Verfüllen einer dosierten Menge der Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) in den Gussanker und die Klemme.
- Aufschrauben des mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) verfüllten Schutzstopfens.
- Aufschieben der PE-Manschette mit der Dicht-Manschette auf die Litze.
- Entmanteln der Monolitze auf eine Länge von 5 bis 6 cm.
- Anbringen einer Markierung auf den Mantel der Monolitze.
- Einschieben der entmantelten Litze durch die PE-Manschette und den Gussanker bis zum Anschlag an der Abschlusskappe des Gussankers.
- Kontrolle der Einschubtiefe an Hand der Markierung auf dem Mantel der Monolitze.
- Einbringen einer ausreichenden Menge Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX) in den aufgeweiteten Bereich der PE-Manschette und Aufschrauben dieser auf den Gussanker.
- Abwischen der aus der PE-Manschette ausgetretenen Korrosionsschutzmasse.
- Abdichten des Überganges PE-Manschette/Monolitze mit der Dicht-Manschette, so dass beide Teile min. 3 cm überdeckt sind.
- Alternativ kann der Übergang PE-Manschette/Monolitze auch mittels Klebebandwicklung abgedichtet werden, so dass beide Teile min. 5 cm überdeckt sind.
- Abtrennen der Monolitze vom Coil.

SUSPA-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund
nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Beschreibung

Anlage 11

Seite 2 von 6

2.1.3 Feste Kopplung Typ KS6 – SK6

Mit der festen Kopplung wird ein noch nicht gespanntes Spannglied mit einem bereits gespannten Spannglied mittels des werkmäßig vorbereiteten Koppelankers gekoppelt (siehe Anlage 5).

Auf der Baustelle werden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

- Entfernen des Schutzstopfens aus dem Spannanker SK6.
- Entfernen der PE-Schutzkappe und des PE-Stopfens vom Koppelanker und Einschrauben des Koppelankers KS6 in das Innengewinde des Spannankers SK6 bis zum Anschlag.
- Aufschieben der PE-Manschette mit der Dicht-Manschette auf die Monolitze.
- Entmanteln der Monolitze auf eine Länge von ca. 12 cm.
- Anbringen einer Farbmarkierung auf die Monolitze.
- Einschieben der entmantelten Litze in den Koppelanker KS6. Die durch die Druckfeder vorgeschobene Klemme bewirkt anschließend die Lagesicherung der Monolitze.
- Kontrolle der Einschubtiefe an Hand der Farbmarkierung.
- Einbringen einer ausreichenden Menge Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX) in den aufgeweiteten Bereich der PE-Manschette und Aufschrauben dieser auf den Koppelanker.
- Abdichten des Übergangs von der PE-Manschette auf die Monolitze mit der Dicht-Manschette, so dass beidseitig ein Bereich von min. 3 cm überdeckt ist.
- Alternativ kann der Übergang PE-Manschette/Monolitze auch mittels Klebebandwicklung abgedichtet werden, so dass beide Teile min. 5 cm überdeckt sind.

2.1.4 Bewegliche Kopplung Typ K6-K6

Mit der beweglichen Kopplung werden zwei Spannglieder gekoppelt, die anschließend gemeinsam vorgespannt werden (siehe Anlage 6).

Auf der Baustelle werden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

a) Spannglied 1

- Entmanteln von ca. 12 cm des PE-Mantels der Monolitze.
- Aufbringen einer Farbmarkierung auf die Monolitze.
- Aufschieben des PE-Schutzrohrs 1 mit der Dicht-Manschette auf die Monolitze.
- Einbringen einer ausreichenden Menge Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX) in den aufgeweiteten Teil des PE-Schutzrohrs 1.

b) Spannglied 2

- Entmanteln des PE-Mantels von der Litze auf einer Länge entsprechend der Schutzrohrlänge abzüglich 10 cm.
- Aufbringen einer Farbmarkierung auf der Monolitze.
- Aufschieben des PE-Schutzrohrs 2 mit der Dicht-Manschette auf die Monolitze.

SUSPA-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund
nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Beschreibung

Anlage 11

Seite 3 von 6

c) Koppeln

- Entfernen der PE-Schutzkappen von der werkmäßig vorgefertigten, mit Korrosionsschutzmasse gefüllten Kopplung.
- Aufschieben der Kopplung auf die entmantelte Litze des Spannglied 1 bis zum Anschlag an den Stahl-Sperrstift.
- Einschieben der entmantelten Litze von Spannglied 2 in die Kopplung bis zum Anschlag an den Stahl-Sperrstift.
- Kontrolle der Einschubtiefen der Monolitzen an Hand der Farbmarkierungen beidseitig der Kopplung.

d) Korrosionsschutz

- Vorschieben des PE-Schutzrohrs 1 über die Kopplung, wobei Korrosionsschutzmasse zwischen Schutzrohr und PE-Mantel der Monolitze des Spannglieds 1 austritt.
- Eindrücken des Montage-Sicherungsstiftes in das PE-Schutzrohr 1 (Lagesicherung der Kopplung).
- Vorschieben des PE-Schutzrohrs 2 bis ca. 2 cm vor dem Ende des aufgeweiteten Teils des PE-Schutzrohrs 1.
- Abdichten des Übergangsbereichs PE-Schutzrohr 2 / Spannglied 2 mit der Dicht-Manschette, so dass mindestens 3 cm beide Bereiche überdeckt.
- Einpressen von Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX) am Einpressnippel des PE-Schutzrohrs 2, bis am Ringspalt zwischen PE-Schutzrohr 1 und PE-Schutzrohr 2 diese austritt.
- Säubern der PE-Teile von ausgetretenem Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX).
- Abkleben des Übergangsbereichs PE-Schutzrohr 1 auf PE-Schutzrohr 2 mit Klebeband und Abdichten des PE-Schutzrohrs 1 auf Spannglied 1 mit der Dicht-Manschette, die beidseitig mindestens 3 cm überdeckt.
- Alternativ kann der Übergang PE-Schutzrohr/Spannglied auch mittels Klebebandwicklung abgedichtet werden, so dass beide Teile min. 5 cm überdeckt sind.

3 Gruppen-Verankerungen

3.1 Verankerung Typ ME6 und Typ MEF6

Hierbei werden in einer Verankerung bis zu 5 Monolitzen zusammengefasst. Es stehen rechteckige Ankerplatten zur Verfügung (siehe Anlage 8).

Der Spannanker ist der Anker ME6, die PE-Übergangsrohre sind bereits werksseitig an der Ankerplatte befestigt. Er wird auf der Baustelle an der Schalung befestigt und mit der Monolitze verbunden. Er kann auch als fester Anker verwendet werden.

Die Baustellenmontage umfasst folgende Schritte:

- Befestigen der Ankerplatte mit Schrauben an der Schalung.
- Anlegen der Monolitzen an der Ankerplatte zur Markierung der Schnittstellen an den PE-Mänteln.
- Einschneiden der PE-Mäntel.
- Durchschieben der Monolitzen durch die PE-Übergangsrohre, die Ankerplatte und die Schalung.

SUSPA-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102	Anlage 11
Beschreibung	Seite 4 von 6

Das Vorspannen umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Abziehen des PE-Mantels von den Litzenüberständen zum Vorspannen.
- Aufschieben der Ankerbüchse auf die Litzen-Spannüberstände.
- Verfüllen der Hohlräume in der Verankerung mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) mittels einer dünnen Verfülllanze und Einsetzen der Klemmen in die konischen Bohrungen.
- Vorspannen mit der Spannresse.
- Abtrennen der Litzenüberstände mit Trennscheibe oder Trenngerät.
- Aufschieben der mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) gefüllten PE-Kappen auf die überstehenden Litzenenden.
- Aufschieben der Sicherungsplatte auf die PE-Kappen und Anschrauben an der Ankerbüchse (als Befestigung der PE-Kappen und Sicherung gegen das Herausschießen einer Litze bei einem angenommenen Litzenbruch).
- Verfüllen der Spannsche mit Beton.

Der Festanker ist i. d. R. der Anker MEF.

Die Ankerbüchse ist hierbei mit der Ankerplatte werkmäßig verschweißt, die PE-Übergangsrohre sind bereits an der Ankerplatte befestigt (siehe Anlage 7). Der Anker kann im Werk oder auf der Baustelle montiert werden.

Bei der Montage werden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

- Entmanteln der Monolitzen auf eine Länge von 9 bis 12 cm.
- Einschieben der entmantelten Litzen durch die PE-Übergangsrohre, die Ankerplatte und die Ankerbüchse bis die Litzenenden ca. 2 bis 3 cm aus der Ankerbüchse herausragen.
- Verfüllen der Hohlräume in der Verankerung mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) mittels einer dünnen Verfülllanze und Einsetzen der Klemmen in die konischen Bohrungen.
- Aufschieben der mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) gefüllten PE-Kappen auf die Litzenenden.
- Aufschieben der Sicherungsplatte mit Dichtung auf die PE-Kappen und Anschrauben an der Ankerbüchse.

3.2 Zwischenanker Typ MZ6

Der Zwischenanker Typ MZ6 (siehe Anlage 9) wird i. d. R. wie folgt eingesetzt:

- als Spannanker eines Ringspanngliedes, das einen Behälter umschlingt,
- als gemeinsamer Spannanker von zwei Spanngliedern, die am anderen Ende jeweils einen Festanker haben. Auf diese Weise ist das Vorspannen auch dann möglich, wenn der Platzbedarf zum Vorspannen der Spannanker am Ende des vorzuspannenden Bauteils nicht vorhanden ist.

Der Zwischenanker wird in einer Aussparung angeordnet. Innerhalb der Aussparung verlaufen die Monolitzen parallel und in Flucht der zugehörigen Bohrung in der Ankerbüchse MZ6. Um dieses sicherzustellen, werden die Durchdringungen in der Schalung mit Hilfe einer Bohrschablone gebohrt. In diesem Bereich werden die Monolitzen mit kurzen aufgeschobenen PE-Verstärkungsrohren geschützt.

SUSPA-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102	Anlage 11
Beschreibung	Seite 5 von 6

Außerhalb der Aussparung können die Monolitzen so geführt werden, dass bis zu vier parallel nebeneinander (z.B. in Flachdecken) oder vertikal übereinander (z.B. bei Behälter-Ringspanngliedern) liegen.

Die Montage der Ankerbüchse erfolgt in der Regel erst kurz vor dem Vorspannen mit folgenden Arbeitsschritten:

- Entfernen der PE-Mäntel der Monolitzen im Verankerungsbereich des Spanngliedendes 1 bis auf einen Rest von ca. 150 mm ab PE-Verstärkungsrohr und des Spanngliedendes 2 auf ca. C+60 mm.
- PE-Übergangsrohre und Dicht-Manschetten auf die Monolitzenenden 1 und 2 aufschieben.
- Ankerbüchse MZ auf die entmantelten Litzen des Spanngliedendes 1 bis hinter die Enden der Litzen des Spanngliedendes 2 aufschieben.
- Einfädeln der Litzenenden 2 in die Ankerbüchse MZ.
- Zurückziehen der Ankerbüchse und Setzen der Klemmen an den Litzenenden 2.
- Sichern der Klemmen mit Dichtung, Sicherungsblech und Schrauben.
- PE-Übergangsrohre der Litzenenden 2 in die Ankerbüchse schrauben.

Beim Vorspannen werden folgende Arbeitsschritte ausgeführt:

- Setzen der Klemmen an den Litzen des Spanngliedendes 1.
- Ansetzen des Umlenkstuhls und der Spannpresse auf die aus der Spanngliedachse herausgelenkten Litzenüberstände.
- Vorspannen.
- Kürzen der Spann-Litzenüberstände des Spanngliedendes 1 (wenn erforderlich).

Der Korrosionsschutz erfolgt mit folgenden Arbeitsschritten:

- Einschrauben der PE-Übergangsrohre der Litzenenden 1 in die Ankerbüchse.
- Sichern der Klemmen der Litzenenden 1 mit Dichtung, Sicherungsblech und Schrauben.
- Nachschrauben des Sicherungsblechs der Litzenenden 2.
- Verpressen der Hohlräume mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) von den Enden der Klemmen aus, bis die Masse am anderen Ende der PE-Übergangsrohre austritt.
- Einschrauben der PE-Übergangsrohre in die Sicherungsbleche auf beiden Seiten der Ankerbüchse.
- Aufschieben der mit Korrosionsschutzmasse (Vaseline Cox-GX oder Nontribos MP-2) gefüllten PE-Schutzrohre auf die Litzenenden und Einschrauben des PE-Schutzrohres in die Sicherungsbleche.
- Aufschieben der Dicht-Manschetten auf die Übergänge der PE-Übergangsrohre zu den Monolitzen und Aufdrehen der PE-Stopfen auf die PE-Schutzrohre.
- Alternativ kann der Übergang PE-Übergangsrohr/Monolitze auch mittels Klebandwicklung abgedichtet werden, so dass beide Teile min. 5 cm überdeckt sind.
- Verfüllung der Aussparung mit Beton.

SUSPA-Monolitzenspannverfahren ohne Verbund
nach DIN 1045-1, DIN EN 1192-1-1 und DIN-Fachbericht 102

Beschreibung

Anlage 11

Seite 6 von 6