

BBR VT CONA CMX

Litzenspannsysteme



Stark und vielseitig

Band 1: Systemanwendungen



A Global Network of Experts
www.bbrnetwork.com



BBR A Global Network of Experts www.bbrnetwork.com

Das BBR Network ist der führende Verbund von Spezialbauunternehmen auf dem Gebiet der Vorspannung, Schrägkabeltechnologie und damit verwandter Technologien. Innovationskraft und technische Kompetenz, wie sie 1944 durch die drei Schweizer Firmengründer Antonio Brandestini, Max Birkenmaier und Mirko Robin Ros zusammengeführt wurden, haben auch heute - nach über 70 Jahren - noch Bestand und sind auch künftig der Schlüssel zum Erfolg. Von seiner Technischen Zentrale und dem Business Development Center in der Schweiz aus erstreckt sich das BBR Network über den gesamten Erdball und verfügt sowohl über einige der talentiertesten Ingenieure und Techniker als auch über die modernste international zugelassene Technologie.

DAS WELT UMSPANNENDE BBR NETWORK

Im BBR Network vereinen sich bewährte Traditionen und starke lokale Wurzeln mit neuem Denken und internationaler Spitzentechnologie. BBR ermöglicht seinen Network-Mitgliedern den Zugang zum neuesten Stand der Technik und fördert den Informationsaustausch in großem Umfang und durch internationale Partnerschaften. Die globale Zusammenarbeit verschafft den Mitgliedern entscheidende lokale Wettbewerbsvorteile, z. B. bei der Ausarbeitung von wirtschaftlichen Angeboten, der Verfügbarkeit von Fachpersonal und Spezialausrüstung oder dem Austausch von technischem Knowhow.

AKTIVITÄTEN DES BBR NETWORK

Alle BBR Network-Mitglieder sind in ihren Heimatregionen verlässliche Partner mit starken Geschäftsverbindungen. Sie sind strukturell an ihre jeweiligen Märkte angepasst und bieten neben ihrem Kerngeschäft Vorspanntechnik zahlreiche weitere Bauleistungen an.

BBR TECHNOLOGIEN & MARKEN

BBR Technologie kommt bei einer Vielzahl verschiedenster Baukonstruktionen zum Einsatz – bei Brücken, Gebäuden, Flüssiggasbehältern, Staudämmen, Meeresbauwerken, Kernkraftwerken, Stützmauern, Silos, Masten, Tunneln, Kläranlagen, Wasserreservoirs oder Windfarmen. Die BBR Marken CONA®, BBRV®, HiAm®, HiEx, DINA®, SWIF®, BBR E-Trace und CONNAECT® sind weltbekannt. Das BBR Network ist eine Erfolgsstory aus Spitzenkompetenz und Innovationskraft, von der tausende mit BBR Technologie errichtete Bauwerke zeugen. Mit einer Geschichte von mehr als 70 Jahren im Rücken ist das BBR Network darauf fokussiert, die Zukunft zu bauen – mit Professionalität, Ideenreichtum und modernster Technik.

BBR VT International ist die Technische Zentrale und das Business Development Center des globalen BBR Network und ist in der Schweiz ansässig. Anteilseigner der BBR VT International Ltd sind: BBR Holding Ltd (Schweiz), eine Tochterfirma der Tectus Group (Schweiz); KB Spenneteknikk AS (Norwegen), BBR Polska z. o.o. (Polen) und KB Vorspann-Technik GmbH (Deutschland) – alle drei gehören zur KB Group (Norwegen); BBR Pretensados y Tecnicas Especiales PTE, S.L. (Spanien), ein Mitglied der FCC Group (Spain).

Wir sind stets um die Richtigkeit der hier enthaltenen Angaben bemüht, der Herausgeber BBR VT International Ltd übernimmt jedoch keine Haftung für etwaige hieraus entstandene Schäden.
© BBR VT International Ltd 2016

Stark, schnell, ökologisch

Viele der BBR Innovationen sind dadurch entstanden, dass wir unseren Kunden aufmerksam zugehört und alles daran gesetzt haben, ihren Wünschen zu entsprechen - die Systemfamilie BBR VT CONA CMX ist unsere Antwort auf die heutigen Marktbedürfnisse. Die vorliegende Broschüre beinhaltet Angaben zu allen Systemen der BBR VT CONA CMX Reihe und ist daher ein unverzichtbarer Leitfaden für alle Planer und Ingenieure.

Sie werden sehen, dass es uns wichtig war, eine solide Lösung zu schaffen, die bei jeder Anwendungsform und für alle Beteiligten Vorteile bietet. Eine Lösung, die Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit mit größtmöglicher Einsatzflexibilität und einem starken Umweltbewusstsein kombiniert. Zusammen mit der Expertise und der Professionalität der Vorspannspezialisten aus dem BBR Network ergibt das eine unschlagbare Kombination - wir sind überzeugt, sie werden keine bessere Lösung auf dem Markt finden!

Unsere neue Technologie erlaubt mehr architektonische Freiheit und Entwurfsflexibilität als je zuvor, und sie kann kostbare Bauzeit sparen und gleichzeitig Budgets und die Umwelt schonen. Aber darüber hinaus haben wir unsere Systeme unabhängig getestet und sind dabei über die Anforderungen der internationalen Normen hinausgegangen. Unsere CONA CMX Systeme haben die Europäische Technische Zulassung und tragen daher die CE-Kennzeichnung.

Sie können sich jetzt sicher vorstellen, dass wir auf unsere CONA CMX Systemfamilie stolz sind - und wir glauben, dass Sie es auch bald sind!

Wie Sie unsere Broschüre benutzen:



Prüfen der Systemspezifikationen:

Alle Systemspezifikationen sind in einer separaten Broschüre enthalten, in welcher alle relevanten technischen Daten detailliert zu finden sind.



Prüfen der ETA:

CONA CMX Systeme haben die Europäisch-Technische Zulassung (ETA), welche auf www.bbrnetwork.com heruntergeladen werden können oder von BBR VT International Ltd. bezogen werden können.

- 2 Vorspannung – Die clevere Methode
- 10 Modernste internationale Vorspannzertifizierung
- 16 BBR VT CONA CMX
- 18 CONA CMI – Internes Vorspannsystem
- 22 CONA CME – Externes Vorspannsystem
- 24 CONA CMF – Flache Verankerung für Vorspannsysteme
- 26 CONA CMM – Monolithensystem
- 30 CONA CMB – Band-Vorspannsystem

Vorspannung - Die clevere Methode

Eigentümer, Planer, Baumeister und Nutzer von Bauten sind heute mehr als je zuvor auf Wirtschaftlichkeit angewiesen. BBR VT CONA CMX Vorspannung bietet allen Projektbeteiligten zahlreiche Vorteile. Seit über 60 Jahren wird BBR Vorspanntechnologie an tausenden verschiedenen Baukonstruktionen im Hoch- und Tiefbau eingesetzt. Alle CONA CMX Systeme sind durch eine Europäische Technische Zulassung (ETA) und das dazugehörige Übereinstimmungszertifikat abgedeckt.

Vorspannung ist eine sehr schlaue Methode, Beton zu verstärken und macht in manchen Fällen den Bau bestimmter Konstruktionen sogar erst möglich. Sie kann aber auch mit anderen Baumaterialien wie Stahl, Mauerwerk oder Holz kombiniert werden. Vorspannung bewirkt eine aktive Bewehrung des Betons und presst ihn an den Stellen zusammen, an denen durch Lasten Zugspannungen entstehen. BBR Vorspanntechnologie hat sich seit ihrer ersten Anwendung zu Beginn der 1950er Jahre erheblich weiterentwickelt, vor allem im Hinblick auf Leistungsfähigkeit, Qualitätssicherung, Dauerhaftigkeit und Korrosionsschutz. Die umfangreichen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte in der Vorspanntechnik haben dazu geführt, dass sie heute ein nicht mehr wegzudenker Bestandteil des Bauens ist und bei Brücken, Gebäuden, Stadien, Staudämmen, Kernkraftwerken, Windfarmen, Flüssiggasbehältern, Klärwerken, Wasserreservoirs, Stützwänden, Türmen und Tunneln zum Einsatz kommt.

Nachträgliche Vorspannung oder Spannbettvorspannung?

Spannbeton kann sowohl durch nachträglich aufgebraachte Vorspannung als auch "vor"-gespannt hergestellt werden. Bei einer vorgängig aufgebraachten Vorspannung müssen die Teile allerdings in einem Spannbett oder einer Fertigungsanlage betoniert werden, und die Spanngliedführung ist sehr eingeschränkt. Zudem ist das Errichten durchgängiger Bauten nur begrenzt möglich. Nachträgliche Vorspannung hingegen erlaubt fast jede erdenkliche Formgebung, und mit ihr lässt sich beinahe jedes Entwurfskriterium erfüllen. Nachträgliche Vorspannung mit oder ohne Verbund und externe Vorspannung werden im allgemeinen auf der Baustelle ausgeführt und bieten einen hervorragenden Korrosionsschutz.



Spannbettvorspannung



Nachträgliche Vorspannung



Vorspannung mit Verbund oder verbundlose Vorspannung?

Interne Vorspannkabel mit Verbund können mit einer Litze (Monolitze) oder mit mehreren Litzen ausgestattet sein. Die Spannglieder werden in einem Hüllrohr aus Metall oder Plastik geführt, das einbetoniert wird. Der Verbund mit dem umgebenden Beton wird durch das Verfüllen des Hüllrohrs mit einem speziellen Zementmörtel hergestellt. Der Mörtel schafft eine alkalische Umgebung, in der der Spannstahl vor Korrosion geschützt ist.

Vorspannung ohne Verbund unterscheidet sich von jener mit Verbund dadurch, dass sich jedes einzelne Spannglied dauerhaft unabhängig vom Beton bewegen kann.



Interne oder externe Vorspannung?

Spannglieder, die vor dem Betonieren in der Schalung verlegt werden, bezeichnet man als interne Vorspannung.

Externe Spannglieder hingegen werden außerhalb des Betonquerschnitts angeordnet. Diese Art der Vorspannung ermöglicht eine spätere Wartung und das Auswechseln der Kabel und wird deshalb gern bei Brückenerweiterungen und -sanierungen eingesetzt, kann aber auch bei vielen anderen Bauwerkstypen verwendet werden.

Key benefits of post-tensioned structures

- **Größere Entwurfsflexibilität** – Vorspannung erlaubt große architektonische Kreativität und anspruchsvolle Geometrien.
- **Geringere Durchbiegung und verbessertes Rissverhalten** – ein nahezu rissfreier Beton sorgt für eine lange Lebensdauer.
- **Schnellerer Bauablauf** – frühes Vorspannen ermöglicht kürzere Taktzeiten und einen schnelleren Baufortschritt.
- **Geringere Materialkosten** – Durch Vorspannung können die Bauteilabmessungen und die benötigte Menge an Stahl und Beton reduziert werden.
- **Geringere Umweltbelastungen** – Kleinere Materialmengen erzeugen weniger Kohlenstoffemission bei Produktion und Transport.
- **Geringere Baukosten** – kürzere Taktzeiten und reduzierte Materialmengen verringern die Kosten.



Externe Vorspannung



Interne Vorspannung mit Verbund

Mehrlitzensysteme

Interne Vorspannkabel mit Verbund bestehen aus 1 bis 73 oder mehr Litzen (siehe dazu BBR VT CONA CMI intern). Sie finden umfangreiche Anwendung im Ingenieurbau wie z.B. bei Brücken jeder Art, Silos und Behältern oder in Gebäuden bei großen Bauteilen wie Unterzügen oder Abfangträgern. Große Mehrlitzenkabel für Tieftemperaturanwendungen werden bei Flüssiggasspeichern eingebaut.

Die Vorteile interner Vorspannung im Verbund sind:

- das Spannglied kann problemlos entsprechend den Vorgaben des Planers 'eingeflochten' werden
- Brücken mit sehr großen Spannweiten können ohne temporäre Zwischenstützen ausgeführt werden
- Höhere Tragfähigkeit der Bauteile
- Geringere statische Höhen
- Ein Spannglied im Verbund verliert auch nach einem Unfall niemals komplett seine Spannkraft. Der Verbund unterbindet progressives Versagen, da Verluste der Spannkraft nur räumlich begrenzt sind

Korrosionsschutz

Schutz vor Korrosion wird gewährleistet durch Abdichtung, wasserundurchlässigen Beton, geschlossene Hüllrohre und hochwertiges Verfüllmaterial - ein mehrschichtiges Schutzkonzept. Die erste Schutzbarriere für den Spannstahl ist der ihn umgebende Zementmörtel. Eine weitere bildet das Hüllrohr. Einen noch besseren Korrosionsschutz und eine noch höhere Ermüdungsfestigkeit kann man durch die Verwendung gerippten Kunststoffhüllrohrs wie das BBR VT Plastikrohr erzielen. Das höchste Korrosionsschutzlevel erreicht man mit elektrisch isolierter Vorspannung.

Deckenvorspannung

Flache Spannverankerungen mit oder ohne Verbund, wie BBR VT CONA CMF oder CMM, sind die bevorzugte Lösung bei schlanken Bauteilen. Typische Anwendungen sind Decken von Parkhäusern, Wohn- und Geschäftsgebäuden, Einkaufszentren, Krankenhäuser, Stadien und Bodenplatten von Verteilzentren, Flughäfen und Sportstätten. Sie werden aber auch bei vertikalen Bauteilen und in Brückenplatten eingesetzt.

Bei Flachspanngliedern werden die Litzen in flachen Hüllrohren geführt und in flachen Ankerkörpern verkeilt. Der Korrosionsschutz erfolgt durch Zementmörtel.

Der Entwurf von Deckenvorspannung erfordert fundierten Sachverstand, um allen Projektbeteiligten größtmögliche Vorteile zu bringen:

- geringere Deckenstärke
- frühes Ausschalen
- kleinere Geschosshöhen aufgrund schlankerer Decken, die zusätzliche Geschosse bei gleicher Gebäudehöhe oder Einsparungen bei den Fassadenkosten ermöglichen können
- Größere Spannweiten und stützenfreie Flächen
- vorgespannte Decken benötigen weniger Beton und erlauben daher weniger Wandscheiben, schlankere Stützen und kleinere Fundamente
- kleinere Gründungen durch geringeres Eigengewicht
- Geringere Instandhaltungskosten z.B. durch weniger Fugen





Interne Vorspannung ohne Verbund

- Ein Spannglied kann vor auszuführenden Reparaturarbeiten entspannt werden
- Keine Einpressprozedur
- Einfache und zügige Installation der Spannglieder
- Leichter und flexibler Entwurf

Monolitzen

Verbundlose interne Vorspannung wie das System BBR VT CONA CMM werden typischerweise bei Decken, Bodenplatten oder Unterzügen eingesetzt. Da die Spannglieder während der gesamten Nutzungsdauer keinen Verbund mit dem umgebenden Beton eingehen, können sie sich unabhängig vom Bauteil bewegen. Der Korrosionsschutz wird durch elastisches Füllgut wie Fett und eine Plastikummantelung gewährleistet. Wird das Kabel beschädigt, kann es entspannt und aus der Decke herausgerissen werden.

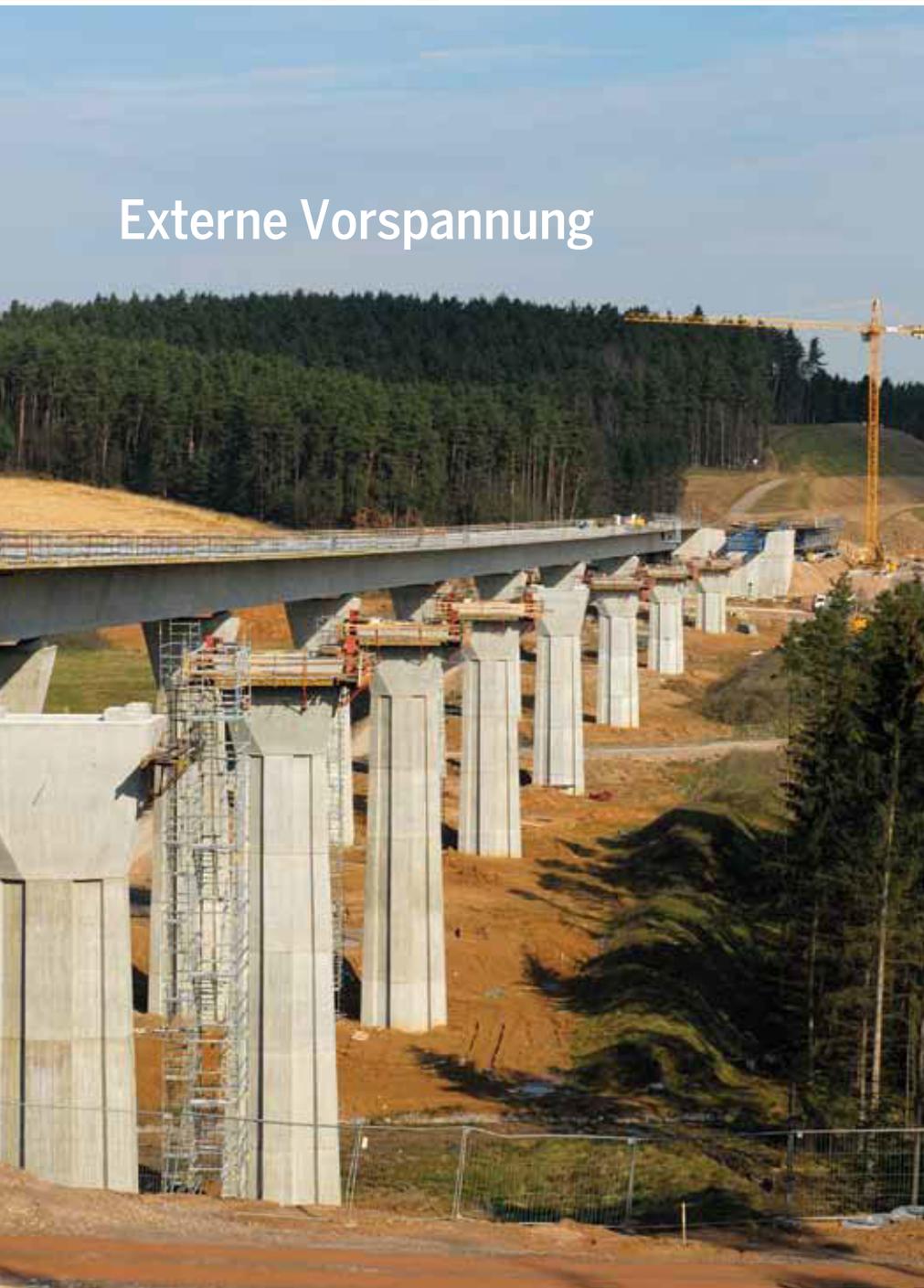
Hochleistungsspannglieder

Verbundlose Mehrlitzensysteme wie das BBR VT CONA CMI intern ohne Verbund werden bei Spezialanwendungen wie z.B. Kernreaktoren eingesetzt. Solche Hochleistungsspannglieder sind entweder mit Fett oder mit Wachs verfüllt, können aber auch durch zirkulierende Trockenluft geschützt werden. BBR VT CONA CMF Spannglieder ohne Verbund sind eine mögliche Lösung für schlanke Bauteile.





Externe Vorspannung



- Externe Vorspannung kann mit einer Vielzahl an Baustoffen kombiniert werden, z.B. mit Beton, Stahl, Mauerwerk oder Holz
- Einfache Überwachung, Inspektion und Wartung
- Möglichkeit des Nachspanns, Entspanns und Auswechslens externer Spannglieder
- Einfacheres Betonieren und Spanngliedverlegen

Externe Spannglieder wie das BBR VT CONA CME oder das BBR VT CONA CMB werden außerhalb des Querschnitts angebracht und leiten die Kräfte nur über die Verankerungen und Umlenkelemente ins Bauwerk. Sie bilden keinen Verbund mit der Betonkonstruktion. Typischerweise werden sie bei Brücken, Windmasten, Segmentbauten und für Verstärkungen und Sanierungen eingesetzt. Externe Spannglieder werden in HDPE-Rohren geführt und mit Zementmörtel, Wachs oder Fett ausinjiziert, die Litzen können aber auch zusätzlich PE-ummantelt und gefettet sein.

Der beste Beweis ist Erfahrung

Die Erfolgsgeschichte von BBR begann während des Zweiten Weltkriegs. Max Birkenmaier, Antonio Brandestini und Mirko Robin erkundeten die Kosteneinsparungen, die sich durch den Einsatz von Spannbewehrung in Fensterstürzen erzielen ließen. BBR entwickelte und fertigte eine Verankerung, bei der kleine Köpfe durch Kaltverformung auf Spannstahldrähte aufgestaucht wurden. Diese Verankerung wurde BBRV genannt. In den 1950er Jahren war das Schweizer BBRV System das einzige zuverlässige Spannsystem auf dem Markt.

In der Folge entwickelte BBR eine Reihe von Vorspannsystemen für alle erdenklichen Anwendungen im Ingenieurbau. Seit diesen frühen Entwicklungen sind viele Erfolge und Neuentwicklungen dazugekommen. Auch in Zukunft wird das BBR Network unermüdlich an bedeutenden technischen Neuerungen arbeiten.



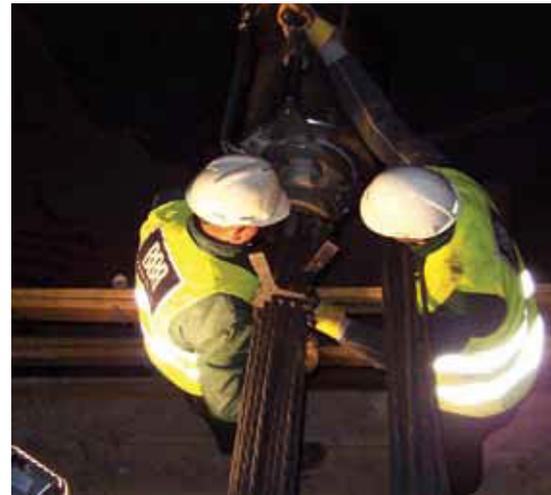
- 1944** Firmengründung durch Max Birkenmaier, Antonio Brandestini and Mirko Robin Ros
- 1945** Entwicklung des Stahlton-Bretts
- 1948** Patentierung des BBRV Drahtsystems mit Stauchköpfen
- 1952** Erstes großes Brückenprojekt – SBB-Brücke Andelfingen
- 1965** Beginn der Vorspannung von Kernkraftwerken auf der ganzen Welt
- 1972** Weltweit erste Anwendung von BBR HiAm Litzenschrägkabeln, Olympiastadion, München
- 1972** Entwicklung des BBR CONA PT System
- 2005** Markteinführung der Europäisch zugelassenen und CE-gekennzeichneten BBR VT CONA CMX Systemfamilie
- 2009** Einführung der innovativen Handels- und Qualitätssicherungssoftware E-Trace





Professioneller Einbau

Vorspann- und Injektionsarbeiten erfordern höchste Professionalität - und genau diese zeichnet alle BBR Vorspannspezialisten und Mitglieder des BBR Network aus. Unser gut ausgebildetes und erfahrenes Personal wird in theoretischen und praktischen Seminaren fortlaufend geschult, um eine professionelle Ausführung der Vorspannarbeiten garantieren zu können.



Die Vorspannarbeiten beginnen nach dem Aufbau der Schalung und dem Verlegen der unteren Bewehrung. Die Hüllrohre werden verlegt und die Verankerungen zum Teil eingebaut. Wenn der Beton seine Mindestfestigkeit erreicht hat und die Litzen in die Hüllrohre eingestoßen worden sind, werden die Spannglieder mittels hydraulischer Pressen gespannt und in den Verankerungen verkeilt. Die Verankerung nimmt die aufgebrachte Spannkraft auf und überträgt sie in den Beton. Das Hüllrohr wird anschliessend mit Zementmörtel oder einem elastischen Korrosionsschutzmittel verfüllt. Das Ausinjizieren der Spannglieder muss peinlich genau und kontrolliert ausgeführt werden, um sicherzustellen, dass das gesamte Kabel vollständig ausgefüllt ist. Es können ebenfalls vollständig oder teilweise vorgefertigte Spannglieder eingebaut werden.



Modernste internationale Vorspannzertifizierung

In der EU verwendete Vorspannsysteme müssen durch eine Europäische Technische Zulassung abgedeckt sein, wofür eine Reihe festgelegter Testverfahren notwendig sind. Ist ein Spannsystem erst einmal auf dem Markt, unterliegt es einer Herstellungskontrolle und einer ständigen Fremdüberwachung. Eingebaut werden müssen die Systeme von geschulten Vorspannunternehmen, um einen professionellen und systemkonformen Einbau zu garantieren.

Rechtliche Grundlagen

Seit der Einführung des Eurocode und gemäß der Europäischen Bauproduktenverordnung müssen in der EU eingesetzte Bauprodukte mit der "CE-Kennzeichnung" ausgestattet sein. CE steht dabei für Conformité Européenne - Europäische Übereinstimmung. Spannsysteme dürfen eine CE-Kennzeichnung nur dann tragen, wenn sie die Europäische Technische Zulassung (ETA) und ein EC-Übereinstimmungszertifikat von einer qualifizierten Zulassungsbehörde erhalten haben. Das offizielle Leitdokument mit den zum Erhalt einer ETA notwendigen Kriterien wurde 2002 als ETAG 013 "Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung für Bausätze zur Vorspannung von Tragwerken" veröffentlicht. In ihr

wird detailliert dokumentiert, welche Testverfahren erfolgreich ausgeführt werden müssen. Die Europäische Organisation für Technische Bewertung (EOTA) setzt sich aus den Zulassungsbehörden zusammen, die zur Vergabe von Europäischen Technischen Zulassungen nach erfolgreicher Ausführung aller Tests und nach Europäischer Konsultation befugt sind. Die Europäische Konsultation beinhaltet das Zirkulieren der technischen Dokumentation des Spannsystems mit einer Zusammenfassung der ausgeführten Tests an alle nominierten Zulassungsbehörden der EU. Eine ETA ist fünf Jahre gültig und wird dem Zulassungsinhaber für ein werkseignes Spannsystem mit klar definierten Komponentenherstellern ausgehändigt.



Seit 2008 sind in ganz Europa nur noch CE-gekennzeichnete Spannsysteme erlaubt. Die Vorschriften für Europäischen zugelassene Spannsysteme gehen von einer Lebensdauer von 100 Jahren aus. Das EC-Übereinstimmungszertifikat attestiert, dass die Herstellung der einzelnen Komponenten einer ständigen Fremdüberwachung durch eine unabhängige Behörde unterliegt, welche feststellt, ob die Herstellung der Teile entsprechend der zugehörigen ETA erfolgt.



Was ist ein Bausatz zur Vorspannung von Tragwerken?

Ein Bausatz oder Vorspannsystem beinhaltet alle Elemente zur Herstellung eines kompletten Spannglieds. Die BBR Vorspannspezialisten vertreiben und verkaufen nur komplette Spannsysteme und übernehmen dafür die Verantwortung für alle Komponenten und den Einbau. Aus praktischen Gründen kann die Bewehrung in den Verankerungsbereichen vom Bauunternehmer gestellt werden, sie muss aber vollständig den in der jeweiligen ETA angegebenen Spezifikationen und Dimensionen entsprechen, und der BBR Vorspannspezialist muss die Qualitätsdokumente entgegennehmen.

Die Lieferscheine für die werkseigenen Komponenten des spezifischen BBR VT CONA CMX Spannsystems tragen die CE-Kennzeichnung. Lieferscheine von Standardkomponenten müssen ebenfalls die CE-Markierung oder aber ein Übereinstimmungszertifikat mit der jeweiligen nationalen Norm aufweisen. Am Projektende wird aus den einzelnen Lieferscheinen eine endgültige CE-Liste für die gesamte eingebaute Vorspannung erstellt, die zehn Jahre aufbewahrt werden muss. Bei Beendigung der Bauarbeiten werden die Lieferscheine und die zusammengestellten Dokumente mit den CE-Kennzeichnungen an den Kunden übergeben. Es werden keine weiteren Dokumente wie z.B. Testberichte für das System oder die einzelnen Komponenten benötigt.

Werkseigene Komponenten

- Festanker / Spannanker
- Feste oder spannbare Koppelteile
- Keile
- Ankerkörper
- Trompeten
- Schutzkappen
- Plastikhüllrohr
- Spezielles Füllgut

Standardkomponenten

- 7-drähtige Spannstahlitze
- Metallhüllrohr
- Handelsübliches Füllgut
- Bewehrung



CE-Kennzeichnung des CONA CMI Systems



Modernste internationale Vorspannzertifizierung

Fortsetzung

Prüfbestimmungen

Gemäß der ETAG 013 "Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung für Bausätze zur Vorspannung von Tragwerken" muss ein Spannsystem folgenden vollumfänglichen Tests unterzogen werden:

Statische Belastungsprüfung für jeden Anker- und Kopplungstyp

Ein komplettes Spannglied wird auf 80% seiner charakteristischen Zugfestigkeit gespannt, und diese Kraft wird für zwei Stunden aufrechterhalten. Anschließend wird die Last bis zum Versagen erhöht. Dabei müssen mindestens 95% der Zugfestigkeit bei 2% Dehnung erreicht werden.

Ermüdungsversuche für jeden Anker- und Kopplungstyp

Das Akzeptanzkriterium sind zwei Millionen Lastwechsel mit einer Spannungsschwankung von 80 MPa ohne Ermüdungsbruch in den Ankerkomponenten und mit einem Verlust von nicht mehr als 5% der Querschnittsfläche des Zugelements. Ermüdungstests bei Vorspannsystemen sind eine neue Anforderung in vielen Ländern, und das Bestehen eines solchen Tests erfordert besondere Sorgfalt beim Entwurf der Ankerkomponenten und des Übergangs zum Hüllrohr.

Lastübertragungsversuche für jeden Ankertyp und jede Betonfestigkeit

Während eines Lastübertragungsversuchs werden die Ankerkomponenten einschließlich der dazugehörigen Bewehrung und eines der jeweiligen Betonfestigkeit angepassten Betonkörpers zehn Lastwechseln zwischen 12% und 80% der Zugfestigkeit unterworfen, bevor die ganze Konstruktion bis zum Versagen gespannt wird. Dabei müssen mindestens 110% der charakteristischen Zugfestigkeit erreicht werden. Weitere erforderliche Tests sind in ETAG 013 beschrieben, wie z.B. Zusammenbau- und Einpressversuche sowie zahlreiche Tests für Spezialanwendungen wie Sattelversuche für externe Vorspannung oder Versuche bei Tieftemperaturen.

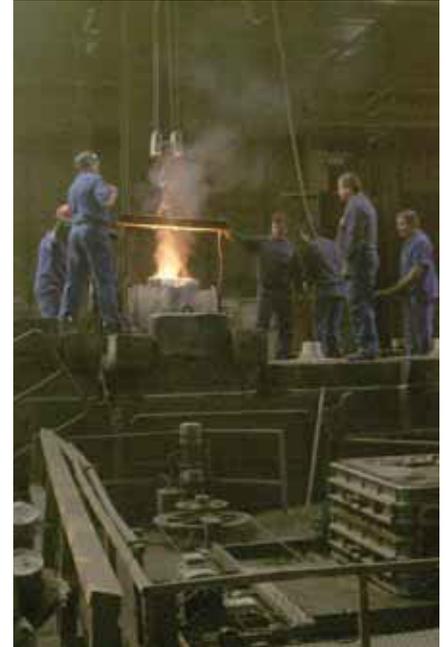
Werkseigene Produktionskontrolle

In ETAG 013 ist die Mindestanzahl durchzuführender Produktionskontrollen geregelt, z.B. 100% Materialkontrolle, 5% Dimensionskontrolle, 100% Sichtkontrolle. Die Übereinstimmung und der gesamte Prozess der Produktionskontrolle wird vollständig durch eine anerkannte Institution überwacht, und jede Nonkonformität muss vor einer CE-Kennzeichnung behoben werden.

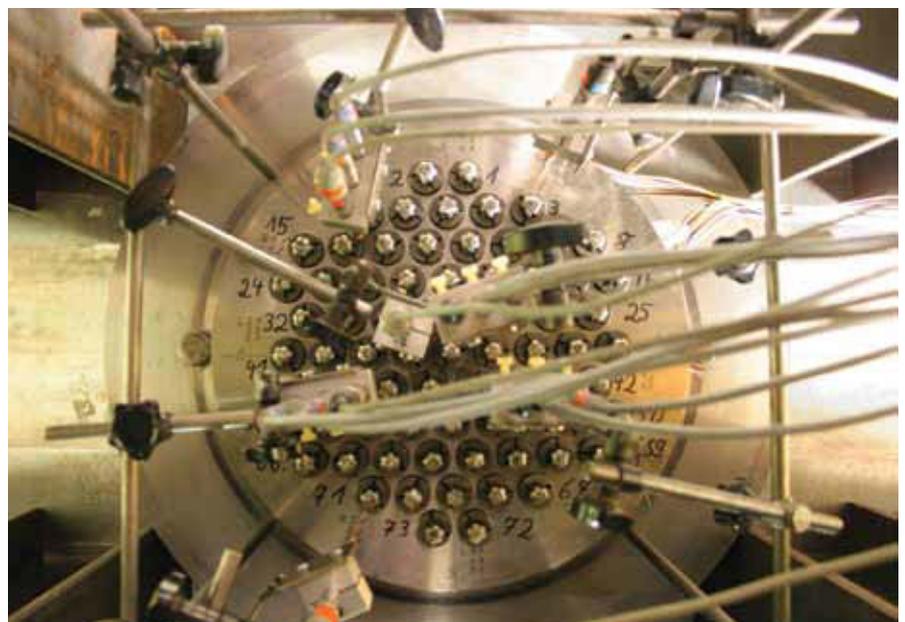
Auch während der Gültigkeitsdauer der ETA übt die ermächtigte Institution volle Kontrolle über die Produktion aus - zusätzlich zu den Audits und Tests durch den Systemhersteller:

- der ETA-Inhaber und Systemhersteller wird jährlich auditiert
- jeder Komponentenhersteller wird während der fünf-jährigen Gültigkeitsdauer der ETA auditiert
- Systemkomponenten werden einmal jährlich für unabhängige Tests von Baustellen entnommen und auf ihre mechanischen Eigenschaften untersucht.

Diese Vorgaben garantieren ordentliche Qualität und die Übereinstimmung der zur Baustelle gelieferten Systemteile.



CE



Modernste internationale Vorspannzertifizierung

Fortsetzung

BBR Vorspannspezialisten

Europäisch zugelassene und CE-gekennzeichnete Vorspannsysteme müssen von zertifizierten Vorspannspezialisten eingebaut werden. Die BBR Vorspannspezialisten sind - unter Aufsicht des ETA-Inhabers - zur Einhaltung aller in den jeweiligen Zulassungen aufgeführten Richtlinien und geltenden Normen verpflichtet und müssen die professionelle Ausführung der Vorspannarbeiten, einschließlich folgender Punkte garantieren:

- Beschaffung und Lieferung des kompletten Spannsystems zur Baustelle
- vollständige Montage und Einbau des Spannsystems auf der Baustelle
- Qualitätssicherung und Einhaltung aller bezüglichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften am Arbeitsplatz

Die Hauptpersonen des BBR Vorspannspezialisten müssen kontinuierlich in der Anwendung der spezifischen Spannsysteme geschult und durch den ETA-Inhaber BBR VT International Ltd zertifiziert werden.



Ein internationaler Ausweis, der höchste Standards garantiert

Die CE-Kennzeichnung und die Europäische Technische Zulassung stellen einen internationalen Passierschein für Spannsysteme dar. CE-gekennzeichnete BBR VT CONA CMX Spannsysteme, von zertifizierten und verantwortungsbewussten BBR Vorspannspezialisten eingebaut, stellen ein Höchstmaß an Qualität dar und garantieren dem

Kunden, dass nur hochwertige und sichere Produkte eingebaut werden.

Die Schlüsselparameter für alle CE-gekennzeichneten Spannsysteme sind in der jeweiligen ETA zusammengefasst. Das vollständige ETA-Dokument ist für Planer, Ingenieure, Bauunternehmen und Kunden jederzeit verfügbar.





BBR VT CONA CMX

Modernste Spannsysteme mit CE-Kennzeichnung

Das BBR Network bieten eine Vielzahl an Vorspannsystemen an, die alle erdenklichen Anwendungen im Ingenieurbau abdeckt. Mit der Einführung der CE-Kennzeichnung für alle Bauprodukte in Europa, der Europäischen Technischen Zulassungen, Euronormen (EN) und Eurocodes haben wir die Systemfamilie BBR VT CONA CMX - das Spannsystem für das 21. Jahrhundert entwickelt und eingeführt, das mittlerweile weltweit vom BBR Network verwendet wird.

Sein modulares Design ermöglicht, dass ein CONA CMX Bausatz problemlos für sehr spezielle Anforderungen konfiguriert werden kann. Daher werden in dieser Broschüre nur die gebräuchlichsten Konfigurationen beschrieben. Bitte kontaktieren Sie für spezifische Anliegen unser Hauptbüro in der Schweiz oder Ihren lokalen BBR Vertreter.

Die modulare BBR VT CONA CMX Systemfamilie besteht aus den fünf Hauptsystemen:

- **BBR VT CONA CMI**
Internes Vorspannsystem
- **BBR VT CONA CME**
Externes Vorspannsystem
- **BBR VT CONA CMF**
Flachspannglieder
- **BBR VT CONA CMM**
Monolitzensystem
- **BBR VT CONA CMB**
Bandvorspannung

Die größten Vorteile von BBR VT CONA CMX sind:

- modulares System
- kompakteste und leichtestes Verankerungssystem
- volle Vorspannung bei niedrigster Betonfestigkeit
- größtes Sortiment an Standardverankerungen - von 173 kN bis über 20'000 kN Bruchlast
- größte Anzahl an Kabeltypen

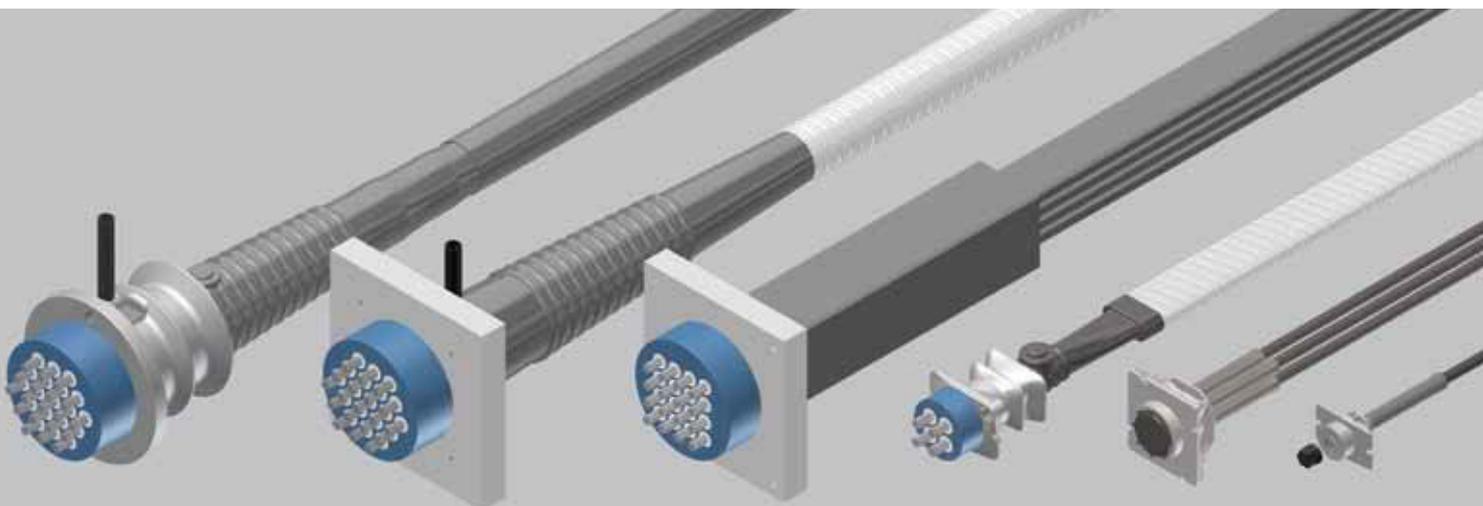
Sieben-dräftige Spannstahlitze

Siebendrähtige Litzen bestehen aus einem Hauptdraht und sechs Drähten, die um ihn herumgewickelt sind. Es werden hauptsächlich Litzen mit einer

charakteristischen Zugfestigkeit von 1,860 MPa verwendet, es können jedoch auch Litzen mit Zugfestigkeiten von 1,770 MPa oder 1,820 MPa verwendet werden.

Charakteristische Litzeigenschaften gemäß prEN 10138-3

Typ			05		06		
Charakteristische Zugfestigkeit	f_{pk}	MPa	1,860	1,860	1,860	1,860	1,820
Nenn Durchmesser	d	mm	12.5	12.9	15.3	15.7	15.2
Querschnittsfläche	A_p	mm ²	93	100	140	150	165
Maximale Spannkraft	F_{pk}	kN	173	186	260	279	300
Gefettete Monolitzen werden werkseitig mit einer durchgängigen PE-Ummantelung beschichtet							
Außendurchmesser der Litze (inkl. PE-Mantel)	≈	mm	16	16	20	20	20







BBR VT CONA CMI

Interne Vorspannung mit oder ohne Verbund

Standard-Spanngliedgrößen

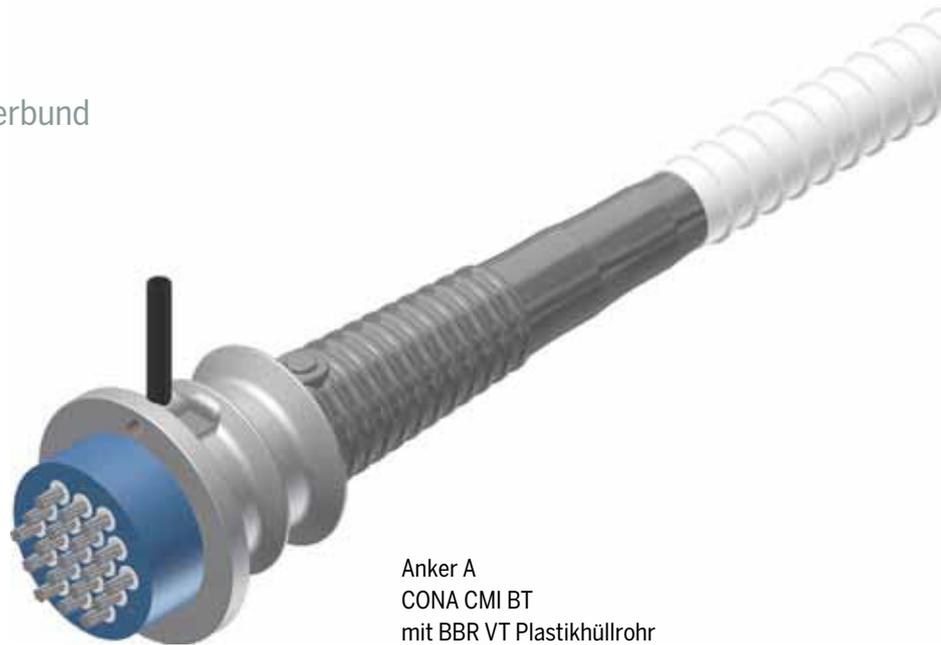
Das Spannsystem BBR VT CONA CMI ist ein Mehrlitzensystem für alle Formen interner Vorspannung. Die Standardkabel sind mit 1 bis 73 siebendrähtigen Spannstahlitzen ausgestattet, es sind jedoch auch schon CONA CMI mit bis zu 91 Litzen ausgeführt worden. Hauptsächlich werden 0.62"-Litzen (15.7 mm) mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa verwendet. Es können jedoch auch 0.5"-Litzen (12.9 mm) mit einer Querschnittsfläche von 100 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa verwendet werden (* siehe Seite 20).

Ankeraufbau

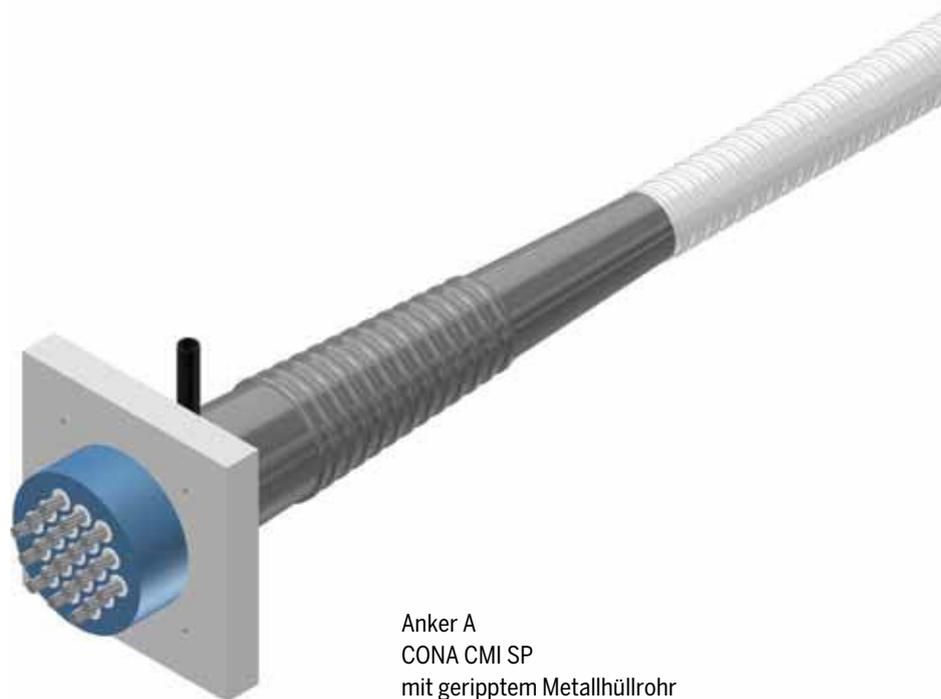
Die Hauptbestandteile des CONA CMI Systems im Verankerungsbereich sind Keile, Ankerkopf, Lasteinleitungselement und Trompete. Im Verankerungsbereich wird das Hüllrohr an die Trompete angeschlossen, und das Litzenbündel spreizt sich zum Ankerkopf hin auf, in welchem die Litzen mittels spezieller BBR Keile einzeln verankert werden. Für die Krafteinleitung in den Beton kann bei Kabeln mit 2 bis 61 Litzen die CONA CMI BT Gusstromplatte verwendet werden (BT – "Bearing Trumplate").

Das System macht hier Gebrauch von einer modernen Dreiflächenverankerung, die sehr kleine Achs- und Randabstände sowie ein volles Vorspannen bei sehr niedrigen Betonfestigkeiten zulässt.

Bei Kabeln mit 1 bis 73 Litzen kann zur Krafteinleitung auch CONA CMI SP, eine quadratische Stahlplatte (CONA CMI SP – "Square Plate") verwendet werden. Dieses System ist ein herkömmlicheres System mit einer Einflächenverankerung.



Anker A
CONA CMI BT
mit BBR VT Plastikhüllrohr



Anker A
CONA CMI SP
mit geripptem Metallhüllrohr

Entlüftung



Unzugänglicher Festanker FA

Spann- und Festanker

Es gibt Spannanker (Typ S) und Festanker (Typ F). Die Ankerköpfe sind bei beiden Typen identisch. Während der Bau- und Betonierarbeiten sind bei unzugänglichen Festankern die Keile mit speziellen Keilrückhaltemechanismen gesichert und mit Schutzkappen vor eindringendem Zement geschützt. Bei nachspann- oder auswechselbaren Spanngliedern muss ein Litzenüberstand an den Verankerungen beibehalten werden. Die Länge des Überstands hängt von der jeweiligen Spannvorrichtung ab, und die überstehenden Litzen müssen permanent vor Korrosion geschützt und mit einer adäquaten Schutzkappe versehen sein.

Feste, spannbare und verschiebliche Kopplungen

CONA CMI Spannglieder mit 2 bis 31 Litzen können mit der Übergreifungskopplung Typ K, Spannglieder mit 1 bis 73 Litzen mit der Hülsenkopplung Typ H gekoppelt werden. Beide Kopplungstypen können sowohl an Spannanker (Typ S) als auch an Festanker (Typ F) angeschlossen und darüber hinaus auch als verschiebliche Koppelstelle (Typ B) ausgebildet werden. In der ersten Bauphase wird das Kabel eingebaut, gespannt und im Koppelanker, der sich an der Fuge zwischen erstem und zweiten Bauabschnitt befindet, verankert. Anschließend wird das Spannglied der nächsten Bauphase verlegt. Das Ankoppeln des neuen Kabels geschieht dann durch das Einführen der Litzen in den bereits gespannten Koppelanker K oder durch das

Zusammenkoppeln der Typ H Ankerköpfe mit einer aufschraubbaren Koppelhülse. In einigen Ländern ist es nicht zulässig, an einer Betonierfuge nur Koppelstellen zu haben. In dem Fall müssen mindestens 30% aller Kabel weitergeführt werden, um eine gleichmäßige Verteilung der Vorspannkraft im Bauwerk zu erzielen.

Mit verschieblichen Kopplungen lassen sich ungespannte Kabel verlängern. Die Dehnung des Kabels während des Spannens wird dabei durch einen Zylinder gewährleistet, der auf den voraussichtlichen Dehnweg ausgelegt ist. Verschiebliche Kopplungen können zum Koppeln durchgängiger Spannglieder an einer Betonierfuge eingesetzt werden.

Korrosionsschutz

Das Litzenbündel ist mit einem gerippten Metallrohr oder einem BBR VT Kunststoffrohr umhüllt. In speziellen Fällen wie z.B. bei Schlaufenspanngliedern können auch glatte Stahl- oder Plastikrohre verwendet werden. Bei kleineren Kabeln werden mitunter flache Metall- oder Kunststoffrohre verwendet. Bei Vorspannung im Verbund werden die Spannglieder mit einem BBR Hochleistungsverpressmörtel ausinjiziert. Bei verbundlosen Anwendungen können die Hüllrohre mit Wachs, Fett oder zirkulierender Trockenluft verfüllt werden. Darüber hinaus können CONA CMI Spannglieder auch elektrisch isoliert ausgeführt werden, um ein Höchstmaß an Korrosionsschutz und Überwachbarkeit zu ermöglichen.



Kopplung K
CONA CMI BT



Verschiebliche Kopplung BK
CONA CMI

(*) Die gleichen Ankerkomponenten können auch für andere am jeweiligen Einsatzort zugelassene Litzentypen, wie z.B. Litzen mit einer Querschnittsfläche von 140 mm² bzw. 93mm² und/oder einer charakteristischen Zugfestigkeit von weniger als 1,860 MPa verwendet werden.

Entlüftung

Injektionsanschluss / Entlüftung



Spannbare Kopplung SK

Verfügbare Spanngliedgrößen



Kopplung H
CONA CMI BT



Bewegliche Kopplung BH
CONA CMI

Litzentyp

in	05		06	
mm ²	93	100	140	150
MPa	1,860	1,860	1,860	1,860

Spanngliedgrößen

Litzen	Charakteristische Zugfestigkeit des Spanngliedes [kN]			
	05	06	06	06
01	173	186	260	279
02	346	372	521	558
03	519	558	781	837
04	692	744	1,042	1,116
05			1,302	1,395
06			1,562	1,674
07	1,211	1,302	1,823	1,953
08			2,083	2,232
09			2,344	2,511
12	2,076	2,232	3,125	3,348
13			3,385	3,627
15			3,906	4,185
16			4,166	4,464
19	3,287	3,534	4,948	5,301
22			5,729	6,138
24			6,250	6,696
25			6,510	6,975
27			7,031	7,533
31	5,362	5,766	8,072	8,649
37			9,635	10,323
42			10,937	11,718
43			11,197	11,997
48			12,499	13,392
55			14,322	15,345
61			15,884	17,019
69			17,968	19,251
73			19,009	20,367



Einpressöffnung / Entlüftungsöffnung

Spannanker SA

Einpressöffnung / Entlüftungsöffnung (optional)

BBR VT CONA CME

Externes Vorspannsystem

Standardgrößen

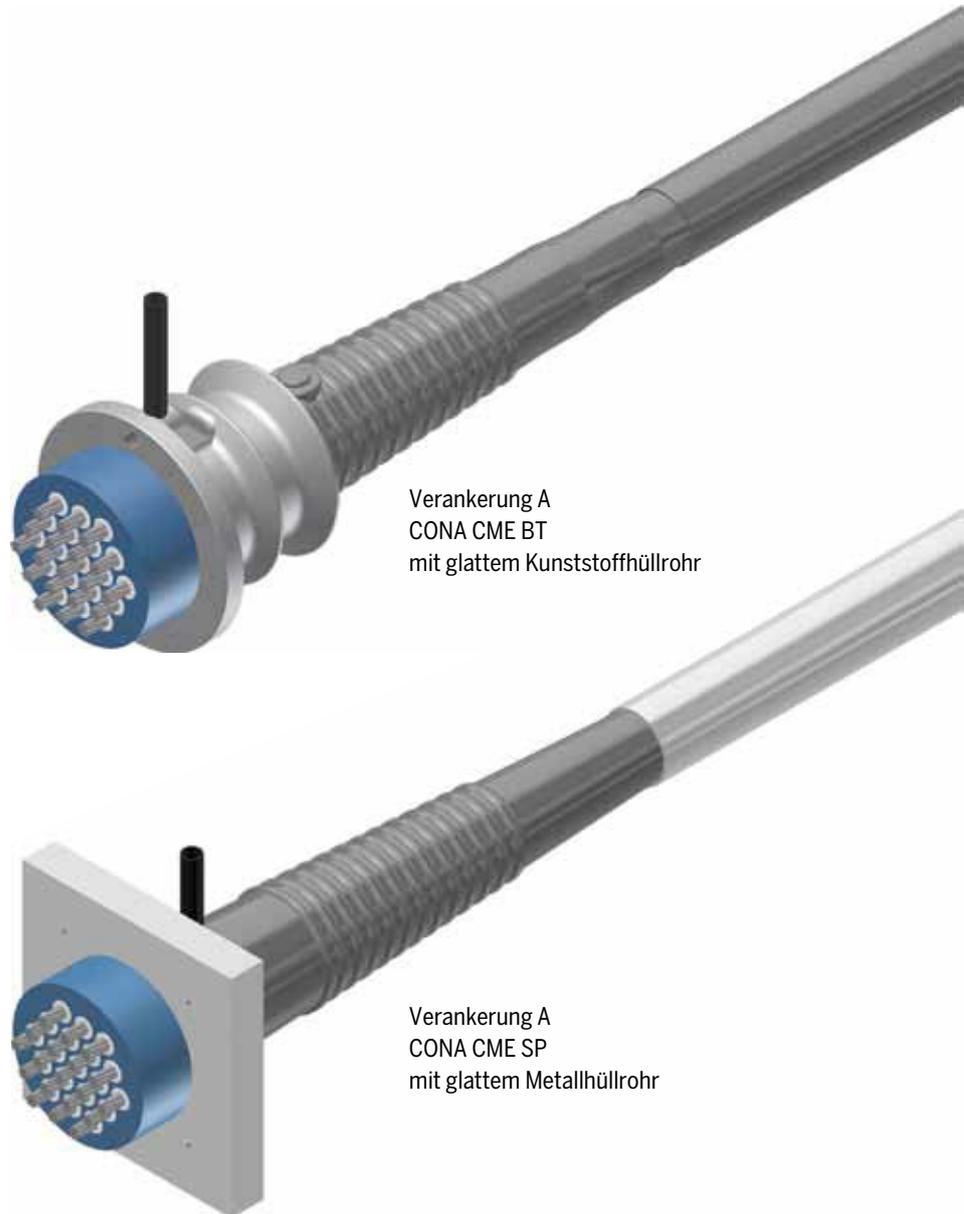
Das System CONA CME ist ein Mehrlitzen-system für alle Anwendungsformen externer Vorspannung. Die Standardkabel sind mit 1 bis 61 siebendrähtigen Spannstahl-litzen ausgestattet. Größere Kabel sind ebenfalls möglich, und es sind schon CONA CME Kabel mit bis zu 73 Litzen ausgeführt worden. Hauptsächlich werden 0.62"-Litzen (15.7 mm) mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa verwendet (* siehe Seite 23).

Ankeraufbau

Die Hauptbestandteile des CONA CME im Verankerungsbereich sind Keile, Ankerkopf, Lasteinleitungselement und Trompete. Im Verankerungsbereich wird das Hüllrohr an die Trompete angeschlossen, und das Litzenbündel spreizt sich zum Ankerkopf hin auf, wo die Litzen mit speziellen BBR Keilen einzeln im Kopf verankert werden. Für die Krafteinleitung in den Beton kann bei Kabeln mit 2 bis 61 Litzen die CONA CMI BT Gusstromplatte verwendet werden (BT – "Bearing Trumplate").

Das System macht hier Gebrauch von einer modernen Dreiflächenverankerung, die sehr kleine Achs- und Randabstände sowie ein volles Vorspannen bei sehr niedrigen Betonfestigkeiten zulässt.

Bei Kabeln mit 1 bis 73 Litzen kann zur Krafteinleitung auch CONA CMI SP, eine quadratische Stahlplatte (CONA CMI SP – "Square Plate") verwendet werden. Dieses System ist ein herkömmlicheres System mit einer Einflächverankerung.



Spann- und Festanker

Es gibt Spannanker (Typ S) und Festanker (Typ F). Beide Typen sind identisch. Während der Bau- und Betonierarbeiten sind bei unzugänglichen Festankern die Keile mit speziellen Keilrückhalte-mechanismen gesichert und mit Schutzkappen vor eindringendem Zement geschützt. Bei

nachspann- oder auswechselbaren Spann-gliedern muss ein Litzenüberstand an den Verankerungen beibehalten werden. Die Länge des Überstands hängt von der jeweiligen Spann-presse ab, und die überstehenden Litzen müssen permanent vor Korrosion geschützt und mit einer adäquaten Schutzkappe versehen sein.





Feste und spannbare Kopplungen

Obwohl bei externer Vorspannung weniger gebräuchlich, können CONA CME Spannglieder mit der Übergreifungskopplung Typ K für Kabel mit 2 bis 31 Litzen (größere Kabel auf Anfrage) oder mit der Hülsenkopplung Typ H für Kabel mit 1 bis 73 gekoppelt werden.

Deviator / Umlenksattel

Ein für die externe Vorspannung typisches Element ist der Umlenksattel. Er leitet die Kräfte aus dem Spannglied in das Bauwerk ab und bietet ihm dabei eine glatte Auflagerfläche. Der Umlenksattel kann aus Beton, Stahl, HDPE oder ähnlichem bestehen.

Korrosionsschutz

Das Litzenbündel ist von einem glatten Plastik- oder Stahlrohr umschlossen. Das Spannglied wird mit einem BBR Hochleistungsverpressmörtel oder mit Fett oder Wachs verfüllt. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von gefetteter und PE-ummantelter Monolitze.

(*) Die gleichen Ankerkomponenten können auch für andere am jeweiligen Einsatzort zugelassene Litzentypen wie Litzen mit einer Querschnittsfläche von 140 mm² und/oder einer charakteristischen Zugfestigkeit von weniger als 1,860 MPa verwendet werden.

Verfügbare Spanngliedgrößen

Litzentyp

in	06	
mm ²	140	150
MPa	1,860	1,860

Spanngliedgrößen

Litzen	Charakteristische Zugfestigkeit des Spanngliedes [kN]	
01	260	279
02	521	558
03	781	837
04	1,042	1,116
05	1,302	1,395
06	1,562	1,674
07	1,823	1,953
08	2,083	2,232
09	2,344	2,511
12	3,125	3,348
13	3,385	3,627
15	3,906	4,185
16	4,166	4,464
19	4,948	5,301
22	5,729	6,138
24	6,250	6,696
25	6,510	6,975
27	7,031	7,533
31	8,072	8,649
37	9,635	10,323
42	10,937	11,718
43	11,197	11,997
48	12,499	13,392
55	14,322	15,345
61	15,884	17,019
69	17,968	19,251
73	19,009	20,367



Injektionsanschluss und Entlüftungen nicht abgebildet



BBR VT CONA CMF

Flache Verankerung für interne Vorspannung mit oder ohne Verbund

Standard Spannliedgrößen

Das CONA CMF ist ein Mehrlitzensystem für interne Anwendungen, bei denen die Abspannung in sehr schlanken Betonquerschnitten erfolgen muss. Das Spannlied hat 2 bis 4 Litzen. Hauptsächlich werden 0.62"-Litzen (15.7 mm) mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² oder 0.5"-Litzen (12.9 mm) mit einer Querschnittsfläche von 100 mm² - beide mit einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa - verwendet (* siehe Seite 25).



Verankerung A
CONA CMF BT
mit flachem Metallhüllrohr



Ankeraufbau

Die Hauptbestandteile des CONA CMF im Verankerungsbereich sind: Keile, Ankerkopf, Lasteinleitungselement und Trompete. Im Verankerungsbereich wird das Hüllrohr an die Trompete angeschlossen, und das Litzenbündel spreizt sich zum Ankerkopf hin auf, wo die einzelnen Litzen mit speziellen BBR Keilen individuell im Kopf verankert werden. Die Lasteinleitung in den Beton erfolgt beim CONA CMB BT (BT = "Bearing Trumplate") über eine moderne Dreiflächenverankerung, die eigens für das Abspannen in schlanken Querschnitten entwickelt wurde. Dadurch sind sehr kleine Rand- und Achsabstände und ein Aufbringen der vollen Spannkraft bei sehr geringen Betonfestigkeiten möglich.

Spann- und Festanker

Es gibt Spannanker (Typ S) und Festanker (Typ F). Beide Typen sind identisch. Während der Bau- und Betonierarbeiten sind bei unzugänglichen Festankern die Keile mit speziellen Keilrückhaltemechanismen gesichert und mit Schutzkappen vor eindringendem Zement geschützt. Bei nachspann- oder auswechselbaren Spanngliedern muss ein Litzenüberstand an den Verankerungen beibehalten werden. Die Länge des Überstands hängt von der jeweiligen Spannpresse ab, und die überstehenden Litzen müssen permanent vor Korrosion geschützt und mit einer adäquaten Schutzkappe versehen sein.

Feste und spannbare Kopplungen

CONA CMF Spannglieder können mit einer Hülsenkopplung vom Typ H gekoppelt werden, wobei die Kopplungen sowohl an Spannanker (Typ S) als auch an Festanker (Typ F) angeschlossen werden können. Der Typ H kann auch als verschiebbliche Koppelstelle (Typ B) ausgebildet werden.

Korrosionsschutz

Das Litzenbündel befindet sich in einem flachen oder runden Ripprohr aus Metall oder Kunststoff. Bei speziellen Anwendungen wie z.B. Ringspanngliedern können auch Glattrohre zum Einsatz kommen. Bei Vorspannung mit Verbund werden die Spannglieder mit einem BBR Hochleistungsverpresszement verfüllt. Bei verbundlosen Anwendungen können die Hüllrohre mit Fett, Wachs oder zirkulierender Trockenluft verfüllt werden.

(*) Die gleichen Ankerkomponenten können auch für andere am jeweiligen Einsatzort zugelassenen Litzentypen, wie z.B. Litzen mit einer Querschnittsfläche von 140 mm² bzw. 93mm² und/oder einer charakteristischen Zugfestigkeit von weniger als 1,860 MPa bzw. 1,820 MPa verwendet können.



Coupler H
CONA CMF BT

Verfügbare Spanngliedgrößen

Litzentyp

in	05		06	
mm ²	93	100	140	150
MPa	1,860	1,860	1,860	1,860

Spanngliedgrößen

Litzen	Charakteristische Zugfestigkeit des Spanngliedes [kN]			
02	346	372	521	558
03	519	558	781	837
04	692	744	1,042	1,116





BBR VT CONA CMM SINGLE

Monolithensystem mit und ohne Verbund

Standard-Spanngliedgrößen

Das CONA CMM SINGLE ist ein Monolithensystem für interne Anwendungen mit oder ohne Verbund. Hauptsächlich werden 0.62"-Litzen (15.7 mm) mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² oder 0.5"-Litzen (12.9 mm) mit einer Querschnittsfläche von 100 mm² - beide mit einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa verwendet. Bei verbundlosen Anwendungen können auch Kompaktlitzen 0.6" (15.2 mm) mit einer Querschnittsfläche von 165 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,820 MPa eingesetzt werden (*siehe Seite 27).

Ankerkonfiguration

Im Verankerungsbereich wird die Litze durch das Übergangsrohr in den monolithischen Ankerkörper eingeführt, wo sie mittels eines speziellen BBR Keils verankert wird. Die Verkeilung der Litze und die Lasteinleitung in

den Beton geschehen über ein und dasselbe Element, was eine hohe Wirtschaftlichkeit, kleine Rand- und Achsabstände und ein Aufbringen der vollen Spannkraft bei sehr geringen Betonfestigkeiten möglich macht.



Verankerung A
CONA CMM SINGLE



Spann- und Festanker

Es gibt Spannanker (Typ S) und Festanker (Typ F). Beide Typen sind identisch. Während der Bau- und Betonierarbeiten ist bei unzugänglichen Festankern der Keil mit einem speziellen Keilrückhaltemechanismus gesichert und mit einer Schutzkappe vor eindringendem Zement geschützt. Bei nachspann- oder auswechselbaren Spanngliedern muss ein Litzenüberstand an den Verankerungen beibehalten werden. Die Länge des Überstands hängt von der jeweiligen Spannpresse ab, und die überstehende Litze muss permanent vor Korrosion geschützt und mit einer adäquaten Schutzkappe versehen sein.

Feste und spannbare Kopplungen

CONA CMM SINGLE Spannglieder können mit einer Hülsenkopplung vom Typ H gekoppelt werden, wobei die Kopplungen an Spannanker (Typ S) und an Festanker (Typ F) angeschlossen werden können.

Korrosionsschutz

Bei verbundlosen CONA CMM SINGLE Anwendungen ist die Litze gefettet oder gewachst und mit einer werkseitig aufgetragenen durchgehenden PE-Ummantelung versehen. Bei Anwendungen im Verbund ist die Einzellitze von einem gerippten Kunststoffrohr umhüllt, welches anschließend mit einem BBR Hochleistungszementmörtel verpresst wird.

(*) Die gleichen Ankerkomponenten können auch für andere am jeweiligen Einsatzort zugelassenen Litzentypen, wie z.B. Litzen mit einer Querschnittsfläche von 140 mm² bzw. 93mm² und/oder einer charakteristischen Zugfestigkeit von weniger als 1,860 MPa bzw. 1,820 MPa verwendet können.



Gefettete Monolitze mit PE-Mantel und Einzellitze mit ausinjiziertem Platküllrohr



Kopplung H CONA CMM SINGLE

Verfügbare Spanngliedergrößen

Litzentyp					
in	05		06		
mm ²	93	100	140	150	165
MPa	1,860	1,860	1,860	1,860	1,820
Spanngliedergrößen					
Litzen	Charakteristische Zugfestigkeit des Spanngliedes [kN]				
01	173	186	260	279	300





BBR VT CONA CMM TWO/FOUR

Monolithensystem ohne Verbund

Standard-Spanngliedgrößen

Das CONA CMM TWO und FOUR ist ein Monolithensystem für interne verbundlose Anwendungen. Standardkabel sind mit 2 oder 4 siebendrähtigen Litzen ausgestattet. In den meisten Fällen werden 0.62"-Litzen (15.7 mm) mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa oder Kompaktlitzen 0.6" (15.2 mm) mit einer Querschnittsfläche von 165 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,820 MPa eingesetzt (*siehe Seite 29).

Ankerkonfiguration

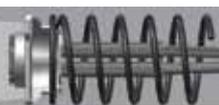
Die Hauptbestandteile des CONA CMM im Verankerungsbereich sind: Keile, monolithische Verankerung und einzelne Übergangsrohre.

Im Verankerungsbereich werden die Litzen jeweils in die einzelnen Übergangsrohre und in den monolithischen Ankerkörper eingeführt, wo sie mittels spezieller BBR Keile verankert werden. Die Verteilung der Litzen und die Lasteinleitung in den Beton geschehen über ein und dasselbe Element, was eine hohe Wirtschaftlichkeit, kleine

Rand- und Achsabstände und ein Aufbringen der vollen Spannkraft bei sehr geringen Betonfestigkeiten möglich macht.



Verankerung A
CONA CMM FOUR





Spann- und Festanker

Es gibt Spannanker (Typ S) und Festanker (Typ F). Beide Typen sind identisch. Während der Bau- und Betonierarbeiten sind bei unzugänglichen Festankern die Keile mit speziellen Keilrückhaltemechanismen gesichert und mit Schutzkappen vor eindringendem Zement geschützt. Bei nachspann- oder auswechselbaren Spanngliedern muss ein Litzenüberstand an den Verankerungen beibehalten werden. Die Länge des Überstands hängt von der jeweiligen Spannpresse ab, und die überstehenden Litzen müssen permanent vor Korrosion geschützt und mit einer adäquaten Schutzkappe versehen sein.



Kopplung H
CONA CMM FOUR

(*) Die gleichen Ankerkomponenten können auch für andere am jeweiligen Einsatzort zugelassenen Litzentypen, wie z.B. Litzen mit einer Querschnittsfläche von 140 mm² und/oder einer charakteristischen Zugfestigkeit von weniger als 1,860 MPa bzw. 1,820 MPa verwendet werden.

Feste und spannbare Kopplungen

CONA CMM FOUR Spannglieder können mit einer Hülsenkopplung vom Typ H gekoppelt werden, wobei die Kopplungen an Spannanker (Typ S) und an Festanker (Typ F) angeschlossen werden können.

Korrosionsschutz

Beim System CONA CMM TWO oder FOUR sind die einzelnen Litzen gefettet oder gewachst und mit einer werkseitig aufgetragenen durchgehenden PE-Ummantelung versehen.

Verfügbare Spanngliedergrößen

Litzentyp

in	06		
mm ²	140	150	165
MPa	1,860	1,860	1,820

Spanngliedergrößen

Litzen	Charakteristische Zugfestigkeit des Spanngliedes [kN]		
02	521	558	601
04	1,042	1,116	1,201



BBR VT CONA CMB

Band-Vorspannsystem

Standard-Spanngliedgröße

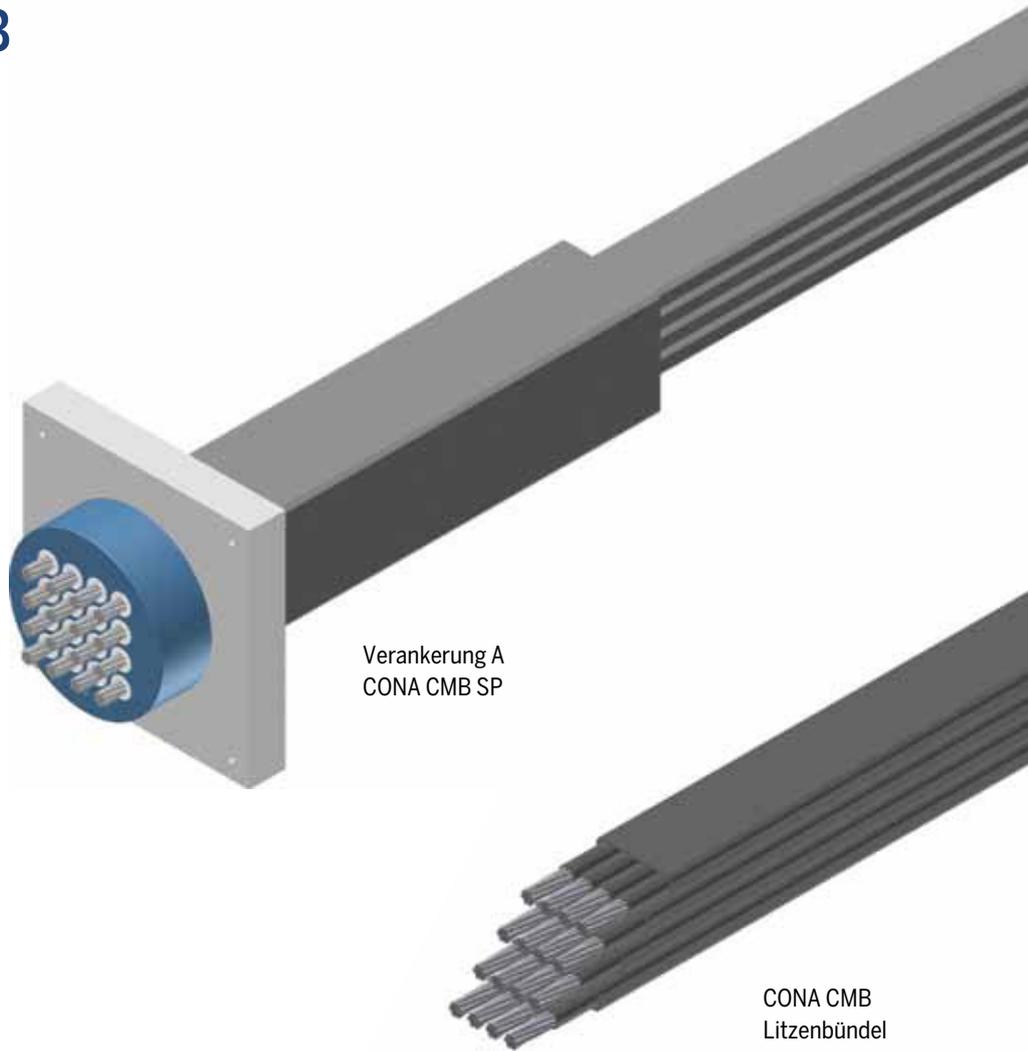
Das CONA CMB Band ist ein Mehrlitzensystem für spezielle externe, aber auch interne verbundlose Anwendungen. Standardkabel sind mit 1 bis 16 siebendrähtigen Litzen ausgestattet. In den meisten Fällen werden 0.62"-Litzen (15.7 mm) mit einer Querschnittsfläche von 150 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,860 MPa oder Kompaktlitzen 0.6" (15.2 mm) mit einer Querschnittsfläche von 165 mm² und einer Zugfestigkeit von 1,820 MPa eingesetzt (*siehe Seite 31).

Ankerkonfiguration

Die Hauptbestandteile des CONA CMB SP im Verankerungsbereich sind: Keile, Ankerkopf, Lasteinleitungselement und Trompete. Das Litzenbündel spreizt sich zum Ankerkopf hin auf, und die einzelnen Litzen werden mit speziellen BBR Keilen individuell im Kopf verankert. Die Lasteinleitung in den Beton geschieht beim CONA CMB SP über eine quadratische Ankerplatte (SP = "Square Plate").

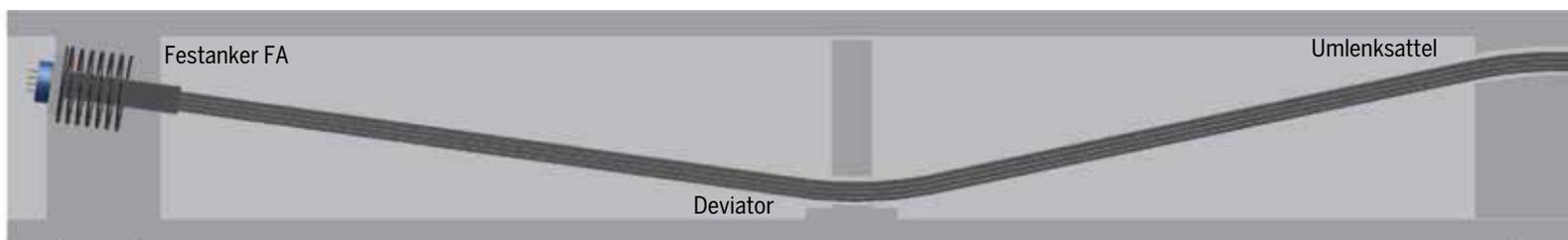
Spann- und Festanker

Es gibt spannbare/aktive (Typ S) und feste/passive Verankerungen (Typ F). Die Ankerköpfe sind für beide Typen identisch. Bei nachspann- oder auswechselbaren Spanngliedern muss ein Litzenüberstand an den Verankerungen beibehalten werden. Die Länge des Überstands hängt von der jeweiligen Spannpressen ab, und die überstehenden Litzen müssen permanent vor Korrosion geschützt und mit einer adäquaten Schutzkappe versehen sein.



Deviator / Umlenksattel

Ein für die externe Vorspannung typisches Element ist der Umlenksattel. Er leitet die Kräfte aus dem Spannglied in das Bauwerk ab und bietet ihm dabei eine glatte Auflagerfläche. Der Umlenksattel kann aus Beton, Stahl, HDPE oder ähnlichem bestehen.





Korrosionsschutz

Die einzelnen Litzen sind gefettet oder gewachst und mit einer werkseitig aufgebracht durchgehenden PE-Ummantelung versehen. Anschließend werden sie parallel angeordnet und mit einem zusätzlich aufextrudierten rechteckigen Plastikhüllrohr versehen.

(*) Die gleichen Ankerkomponenten können auch für andere am jeweiligen Einsatzort zugelassene Litzentypen, wie z.B. Litzen mit einer Querschnittsfläche von 140 mm² und/oder einer charakteristischen Zugfestigkeit von weniger als 1,860 MPa bzw. 1,820 MPa verwendet können.

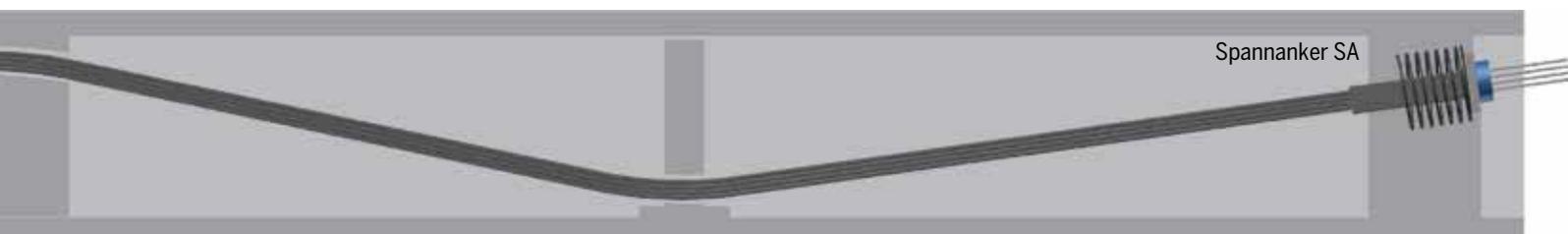
Verfügbare Spannliedgrößen

Litzentyp

in	06		
mm ²	140	150	165
MPa	1,860	1,860	1,820

Spannliedgrößen

Litzen	Charakteristische Zugfestigkeit des Spannliedes [kN]		
01	260	279	300
02	521	558	601
04	1,042	1,116	1,201
06	1,562	1,674	1,802
08	2,083	2,232	2,402
12	3,125	3,348	3,604
16	4,166	4,464	4,805

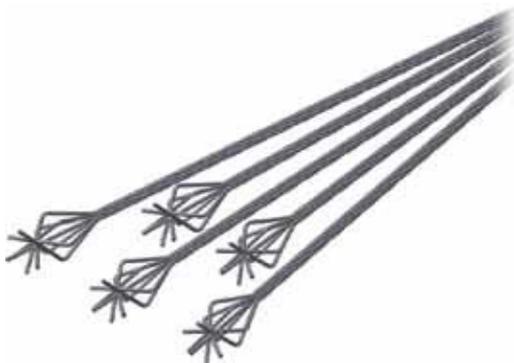


BBR VT CONA CMC

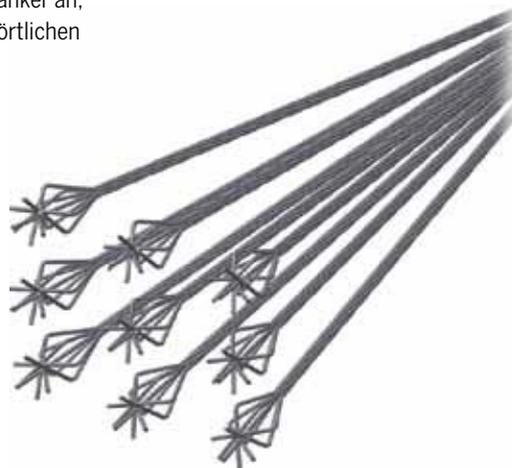
Einbetonierte und unzugängliche Verbundverankerungen

Die Krafteinleitung erfolgt über eine Verformung der Litzenenden und über den Verbund mit dem Beton. Die BBR Network-Mitglieder in den verschiedenen Regionen

bieten zahlreiche unterschiedliche Varianten wie z.B. Zwiebel- oder Schlaufenanker an, die aber allesamt den jeweiligen örtlichen Normen entsprechen.



Flache Zwiebelverankerung
CONA CMC



Bündel-Zwiebelverankerung
CONA CMC

BBR VT klassische Systeme

Zusätzliche BBR VT Vorspannsysteme

Seit 1944 ist BBR ein Vorreiter auf dem Gebiet der Vorspanntechnik und hat in den vergangenen sieben Jahrzehnten zahlreiche Systeme auf den Markt gebracht. In speziellen Fällen kommen einige unserer früheren Systeme noch

immer zum Einsatz, z.B. weil sie sich für gewisse Spezialanwendungen besonders eignen oder weil sie in manchen Regionen noch zugelassene und gebräuchliche Systeme sind. Die Systeme BBR CONA, CONA Compact, CONA Multi, CONA Single

und CONA Flat werden seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt, und im Jahr 2005 wurde die Palette um die Vorspannsysteme von Vorspann-Technik (Deutschland/Österreich) erweitert.



BBR CONA multi



BBR CONA compact



BBR CONA flat

And finally ...

Having reached this page, you can certainly be in no doubt as to our commitment to the finest technology and our enthusiasm for delivering our projects.

Our seven decades of experience has resulted in BBR technology being applied to thousands of structures around the world and, in the process, we have continued to refine and enhance our range. The result is that we can supply simply the best technology available – the BBR VT CONA CMX system.

Technology does not however develop by itself – all through the years, we have been fortunate enough to have attracted some of the best engineers in the business. It is their dedication which has maintained the BBR reputation – and continues to do so today.

Our well-established worldwide network is supported in the development of major structures by our Special Projects Team who will help to specify and procure the systems required. So, local knowledge synchronises with international know-how to realise projects – some large, some smaller, but always technically excellent and fit-for-purpose!



BBR VT International Ltd
Ringstrasse 2
8603 Schwerzenbach (ZH)
Switzerland

Tel +41 44 806 80 60
Fax +41 44 806 80 50

www.bbrnetwork.com
info@bbrnetwork.com

BBR VT International Ltd
Technical Headquarters and Business Development Centre
Switzerland