

## BBV ANKERSYSTEME:

Vorgespannte Boden- oder Felsanker aus  
Spannstahllitzen





Matthias Ryser  
Dr. Vollenweider AG  
Badenerstrasse 621  
CH-8048 Zürich  
+41 (0)43 343 3030  
ryser@drvollenweiderag.ch

Hans Rudolf Ganz  
Bachweg 17  
CH-3178 Bösinggen  
+41 (0)31 747 0427  
hganz@sunrise.ch

## Eignungs- und Konformitätsnachweis nach Norm SIA 267 Nr. 003

Handelsbezeichnung

*Trade name*

Nachweisinhaber

*Holder of assessment*

Nachweisgegenstand und  
Verwendungszweck

*Generic type and use  
of construction product*

Ausgestellt am

*Date of issue*

Herstellwerk

*Manufacturing plant*

**BBV Ankersystem**

*BBV Ground anchor system*

**BBV Systems GmbH**

**Industriestrasse 98**

**D-67240 Bobenheim-Roxheim**

**Ankersystem für das Verankern von  
Bauwerken mit vorgespannten Boden-  
oder Felsankern aus Spannstahllitzen.**

*Prestressed ground anchor system for the  
anchoring of structures with tendons using  
prestressing steel strands.*

**24.09.2019**

**BBV Systems GmbH**

**Industriestrasse 98**

**D-67240 Bobenheim-Roxheim**

Dieser Eignungs- und Konformitätsnach-  
weis enthält

*This assessment of conformity contains*

**9 Seiten und Anhang 1 (33 Seiten),  
Anhang 2 (10 Seiten) und Anhang 3  
(1 Seite)**

*9 pages and annex 1 (33 pages), annex 2  
(10 pages) and annex 3 (1 page)*

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>I. Rechtsgrundlagen und allgemeine Bestimmungen .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Besondere Bestimmungen des Eignungs- und Konformitätsnachweises.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Nachweisgegenstand und Anwendungsbereich.....</b>	<b>4</b>
1.1 Nachweisgegenstand .....	4
1.2 Verwendungszweck .....	5
<b>2 Systemmerkmale und Nachweisverfahren .....</b>	<b>5</b>
2.1 Systemmerkmale .....	5
2.2 Nachweisverfahren .....	5
2.3 Gefährliche Substanzen .....	5
<b>3 Konformitätsbewertung und Kennzeichnung .....</b>	<b>6</b>
3.1 System der Konformitätsbewertung.....	6
3.2 Zuständigkeit.....	6
3.2.1 Aufgaben des Herstellers (Werkseigene Produktionskontrolle) .....	6
3.2.2 Aufgaben der Konformitätsbewertungsstelle (Fremdüberwachung) .....	7
3.3 Kennzeichnung.....	7
<b>4 Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit des Systems gegeben ist .....</b>	<b>7</b>
4.1 Herstellung.....	7
4.2 Projektierung und konstruktive Durchbildung .....	7
4.2.1 Allgemeines.....	7
4.2.2 Technische Dokumentation des Ankersystems .....	8
4.3 Bestimmungen für die Ausführung.....	8
4.3.1 Allgemeines.....	8
4.3.2 Geeignete Unternehmen .....	8
4.3.3 Angaben zur Ausführung .....	8
<b>5 Verpflichtungen des Eignungs- und Konformitätsnachweisinhabers (Herstellers).....</b>	<b>9</b>
5.1 Allgemeines.....	9
5.2 Kennzeichnung.....	9
5.3 Hinweise zur Ausführung.....	9

**Anhang 1:**

Technische Dokumentation des BBV Ankersystems

**Anhang 2:**

Schnittstellen bei der Ausführung für das BBV Ankersystem

**Anhang 3:**

Prozess zur Aufnahme von Produkten in das SIA-Register

## II. RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1. Dieser Eignungs- und Konformitätsnachweis basiert auf folgenden Grundlagen:
  - gesetzliche Grundlagen:
    - Bundesgesetz über Bauprodukte (BauPG) vom 21. März 2014 (SR 933.0); Inkraftsetzung 1. Oktober 2014
    - Verordnung über Bauprodukte (BauPV) vom 27. August 2014 (SR 933.01); Inkraftsetzung 1. Oktober 2014
    - Interkantonale Vereinbarung zum Abbau technischer Handelshemmnisse (IVTH) vom 23. Oktober 1998 (946.513); Inkraftsetzung 4. Februar 2003
  - technische Grundlagen:
    - Norm SIA 260: 2013 "Grundlagen der Projektierung von Tragwerken"
    - Norm SIA 261: 2014 "Einwirkungen auf Tragwerke"
    - Norm SIA 262: 2013 "Betonbau"
    - Norm SIA 262/1: 2019 "Betonbau – Ergänzende Festlegungen"
    - Norm SIA 267: 2013 "Geotechnik"
    - Norm SIA 267/1: 2013 "Geotechnik - Ergänzende Festlegungen"
    - Richtlinie 12005 des Bundesamtes für Strassen ASTRA "Boden- und Felsanker" (Ausgabe 2007 V3.10)
    - EOTA ETAG 013 "Guideline for European Technical Approval of Post-tensioning Kits for Prestressing of Structures" (Edition June 2002)
    - CWA 14646, CEN Workshop Agreement "Requirements for the installation of post-tensioning kit for prestressing of structures and qualification of the specialist company and its personnel" (January 2003)
    - "Leitfaden für die Technische Zulassung von Ankersystemen gemäss Norm SIA 267" (Empa Zulassungsstelle und Expertengruppe Anker, Fassung 29. Januar 2004).
2. Dieser Eignungs- und Konformitätsnachweis wird für Bauprodukte ausgestellt, wenn die Brauchbarkeit des Produktes für den vorgesehenen Verwendungszweck festgestellt wurde. Der Fachexperte ist ermächtigt nachzuprüfen, ob die Bestimmungen dieses Eignungs- und Konformitätsnachweises erfüllt werden. Diese Nachprüfung kann vor Ort oder im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber des Eignungs- und Konformitätsnachweises bleibt jedoch für die Konformität der Produkte und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
3. Dieser Eignungs- und Konformitätsnachweis kann nicht auf andere als auf die auf Seite 1 aufgeführten Nachweisinhaber oder auf andere als die auf Seite 1 festgelegten Herstellwerke übertragen werden.
4. Dieser Eignungs- und Konformitätsnachweis gilt ab dem auf Seite 1 angegebenen Datum. Er wird im SIA Register der Ankersysteme mit Eignungs- und Konformitätsnachweis nach Norm SIA 267 für die Anwendung in der Geotechnik in der Schweiz publiziert und gilt für das laufende Jahr. Der Eintrag im SIA Register wird zu Beginn des folgenden Jahres erneuert, wenn der Nachweisinhaber bis spätestens Ende November des laufenden Jahres die Nachweise für die Fremdüberwachung des Ankersystems, die QM-System Zertifizierung und die nationale Umsetzung CWA 14646 an den Fachexperten eingereicht hat. Der Prozess für den Eintrag ins SIA Register der Ankersysteme mit Eignungs- und Konformitätsnachweis nach Norm SIA 267 für die Anwendung in der Geotechnik in der Schweiz ist in Anhang 3 dieses Nachweises gegeben.
5. Die im Register aufgeführten Firmen sind verpflichtet, vorgängig zu jeder Änderung am Ankersystem die Konformitätsbewertungsstelle, die erweiterte Expertengruppe für Ankersysteme und die Normkommission SIA 267 zu informieren. Die erweiterte Expertengruppe für Ankersysteme entscheidet über die Aktualisierung des Eignungs- und Konformitätsnachweises und beantragt der Normkommission SIA 267 ggf. eine Aktualisierung des Registers.

6. Dieser Eignungs- und Konformitätsnachweis wird in einer Amtssprache erteilt. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.
7. Dieser Eignungs- und Konformitätsnachweis ist den beteiligten Firmen und der Bauleitung für Anwendungen in der Geotechnik in der Schweiz abzugeben. Er ist – auch bei elektronischer Übermittlung – ungekürzt wiederzugeben. Texte und Zeichnungen in Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zum Eignungs- und Konformitätsnachweis stehen noch diesen missbräuchlich verwenden.
8. Die erweiterte Expertengruppe Ankersysteme kann den Eignungs- und Konformitätsnachweis widerrufen und bei der Normkommission SIA 267 die Löschung des Eintrags im SIA Register beantragen.
9. Abschliessend wird ausdrücklich festgehalten, dass der Eignungs- und Konformitätsnachweis durch den Fachexperten keine rechtliche Verpflichtung und Übernahme von Verantwortung beinhaltet. Es gelten in dieser Hinsicht die gesetzlichen Bestimmungen.

### III. BESONDERE BESTIMMUNGEN DES EIGNUNGS- UND KONFORMITÄTSNACHWEISES

#### 1 Nachweisgegenstand und Anwendungsbereich

##### 1.1 Nachweisgegenstand

Der Eignungs- und Konformitätsnachweis gilt für das Ankersystem BBV bestehend aus Spannstahl-litzen, Verankerungen, Hüllrohren mit deren Verbindungen, Abschlüssen und Abdichtungen und zementösen und plastischen Füllgütern. Die Anker werden mit hydraulischen Pressen geprüft, gespannt und festgesetzt. Anschliessend werden sie im Kopfbereich (bewegliche Verankerung) mit Korrosionsschutzmasse beschichtet und optional mit Schutzhauben versehen.

Es handelt sich um Ankersysteme der Schutzstufen PL 1 und PL 2 mit Spannstahl-litzen Y1770S7-15.3 und Y1860S7-15.3 (Nennquerschnitt 140 mm<sup>2</sup>) sowie Y1770S7-15.7 und Y1860S7-15.7 (Nennquerschnitt 150 mm<sup>2</sup>), bestehend aus folgenden Systemteilen:

##### Zugglieder

- 2 bis 22 Litzen à 140 mm<sup>2</sup> bzw. 150 mm<sup>2</sup>

##### Verankerungen für die Schutzstufen PL1 und PL2

- Normalankerkopf Typ N
- Kontrollankerkopf Typ K
- Regulierbarer Kontrollankerkopf Typ RK
- Messankerkopf Typ N<sub>mess</sub>, K<sub>mess</sub> bzw. RK<sub>mess</sub>

##### Hüllrohre

- Hüllrohre für Einzellitzen: HDPE Typ Monolitze
- Sammelhüllrohre für freie Ankerlänge: Glattrohre aus HDPE

**Füllgüter / Korrosionsschutzmassen**

- Plastische Korrosionsschutzmasse für Litzen in der freien Ankerlänge
- zementöses Füllgut für Primärinjektion sowie für Nachinjektionen im Bereich der Verankerungslänge
- plastische Korrosionsschutzmasse für Beschichtung Ankerkopf und/oder Verfüllung Schutzhauben

**Weitere Systemteile**

- Keile Typ 0.60" bzw. Typ 0.62"
- Ankerdurchführung/Durchlassrohr mit Flanschblech und optional mit Wendel (Spiralbewehrung)
- Injektions- und Nachinjektionsrohre
- Distanzhalter
- Schutzhauben (optional)

**1.2 Verwendungszweck**

Das Ankersystem ist für die Sicherung von Bauwerken mit vorgespannten Ankern bestimmt und kann für temporäre (PL1 und PL2) Bauwerke verwendet werden.

Vorgespannte temporäre Anker werden für folgende Bauwerke am häufigsten eingesetzt:

- Baugrubenabschlüsse
- Temporäre Sicherung von Hang- und Felsanschnitten
- Widerlager für die temporäre Abspannung von Masten, Freivorbaugerüsten etc.

Die Anforderungen beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Ankersystems von 2 Jahren (PL2) bzw. 0.5 Jahren (PL1). Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern dienen zur Auswahl geeigneter Systemteile und Werkstoffe angesichts der geplanten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks.

**2 Systemmerkmale und Nachweisverfahren****2.1 Systemmerkmale**

Das Ankersystem ist in der Technischen Dokumentation des BBV Ankersystems in Anhang 1 beschrieben. Es dürfen nur Zugglieder, System- und Zubehörteile verwendet werden, die den Angaben der Technischen Dokumentation in Anhang 1 und den Normen SIA 262:2013, SIA 262/1:2019, SIA 267:2013 und SIA 267/1:2013 entsprechen.

**2.2 Nachweisverfahren**

Die Beurteilung der Brauchbarkeit (Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit) des Ankersystems für den vorgesehenen Verwendungszweck erfolgte gemäss dem "Leitfaden für die Technische Zulassung von Ankersystemen" und den darin erwähnten Grundlagen.

Der Eignungs- und Konformitätsnachweis für das Ankersystem ist auf Grundlage der eingereichten Unterlagen erteilt worden, die beim Fachexperten hinterlegt sind.

**2.3 Gefährliche Substanzen**

Die Freisetzung gefährlicher Substanzen ist gemäss ETAG 013, Punkt 5.3.1 geregelt. Laut Erklärung des Herstellers enthält das Produkt keine gefährlichen Substanzen.

Ergänzend zu den spezifischen Abschnitten dieses Eignungs- und Konformitätsnachweises über gefährliche Substanzen kann es andere Anforderungen geben, die für das Produkt anwendbar sind, wenn es unter deren Anwendungsbereich fällt (z.B. übernommenes europäisches oder nationales

Recht und gesetzliche und behördliche Vorschriften). Um den Vorschriften der Bauprodukte-richtlinie zu genügen, müssen auch diese Anforderungen eingehalten werden, wenn und wo sie bestehen.

### **3 Konformitätsbewertung und Kennzeichnung**

#### **3.1 System der Konformitätsbewertung**

Die Konformitätsbewertung erfolgt nach dem System 1+<sup>1)</sup>. Dieses umfasst folgende Aufgaben:

- a) Aufgaben des Herstellers (Eigenüberwachung):
  - (1) werkseigene Produktionskontrolle,
  - (2) zusätzliche Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan
- b) Aufgaben der Konformitätsbewertungsstelle (Fremdüberwachung):
  - (3) Erstprüfung des Ankersystems
  - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle
  - (5) periodische Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle nach festgelegtem Kontrollplan
  - (6) Stichprobenprüfungen gemäss Kontrollplan

Für die Aufrechterhaltung des Eignungs- und Konformitätsnachweises ist eine periodische, vertraglich geregelte Fremdüberwachung durch eine Konformitätsbewertungsstelle erforderlich. Die Überwachung und die Stichprobenprüfungen haben aufgrund des Kontrollplanes mindestens einmal jährlich zu erfolgen.

#### **3.2 Zuständigkeit**

##### **3.2.1 Aufgaben des Herstellers (Werkseigene Produktionskontrolle)**

Der Hersteller hat eine ständige werkseigene Produktionskontrolle eingerichtet und führt regelmässige Kontrollen durch. Alle vom Hersteller vorgegebenen Anforderungen und Vorschriften werden systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festgehalten. Die werkseigene Produktionskontrolle stellt sicher, dass das Produkt ständig mit diesem Eignungs- und Konformitätsnachweis übereinstimmt.

Einzelheiten über Umfang, Art und Häufigkeit der im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführenden Prüfungen und Kontrollen müssen dem festgelegten Prüfplan, der Bestandteil dieses Eignungs- und Konformitätsnachweises ist, entsprechen. Der Hersteller darf nur Werkstoffe mit Prüfbescheinigungen entsprechend dem festgelegten Prüfplan verwenden. Er hat das Material bei Eingang zu kontrollieren (Zeugnisse, Werksatteste) und gegebenenfalls zu prüfen. Einzelheiten über Umfang, Art und Häufigkeit der an den hergestellten Einzelteilen des Ankersystems durchzuführenden Prüfungen und Kontrollen sind dem festgelegten Prüfplan zu entnehmen.

Die von Dritten zugekauften Systemteile (Spannstahlritzen, usw.) müssen den Anforderungen des Nachweisinhabers bzw. der Normen entsprechen und ebenfalls fremdüberwacht werden.

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

- Bezeichnung des Systemteils bzw. der Ausgangsmaterialien
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Systemteils
- Ergebnisse der Kontrollen und Prüfungen

---

<sup>1)</sup> Siehe Website des Bundesamtes für Bauten und Logistik  
(<https://www.bbl.admin.ch/bbl/de/home/themen/fachbereich-bauprodukte/avcp-verfahren/5-avcp-systeme.html>)



- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind der Konformitätsbewertungsstelle bei der jährlichen Fremdüberwachung vorzulegen und mindestens 10 Jahre aufzubewahren.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Massnahmen zur Beseitigung des Mangels zu treffen. Nach Beseitigung des Mangels ist die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen. Systemteile, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind auszusondern.

Die Grundelemente des Prüfplans entsprechen ETAG 013, Anhang E.1, und sind im Anhang C der ETA-16/0262 festgelegt.

Der Nachweis für das QM-System nach ISO 9001 und die Konformität bezüglich CWA 14646 wurde vom Fachexperten geprüft. Die aktuellen Nachweise sind für die Erneuerung des Registereintrags jährlich dem Fachexperten einzureichen (Ablauf gemäss Anhang 3).

### **3.2.2 Aufgaben der Konformitätsbewertungsstelle (Fremdüberwachung)**

Nach der Erstinspektion des Werkes führt die Konformitätsbewertungsstelle mindestens einmal jährlich eine Überwachung im Herstellwerk durch. Sie muss sich vergewissern, dass die werkseigene Produktionskontrolle und die Herstellung der Systemteile dem festgelegten Prüfplan entsprechen. Sie nimmt ausserdem die Stichprobenprüfungen gemäss Kontrollplan vor. Die Ergebnisse sind jeweils in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Werden gewisse Systemteile als Teil einer CE-Marke von Dritten fremdüberwacht, so können die Ergebnisse nach erfolgter Einsicht der entsprechenden Unterlagen von der Konformitätsbewertungsstelle akzeptiert werden.

Die Ergebnisse der Fremdüberwachung sind mindestens 10 Jahre aufzubewahren und der erweiterten Expertengruppe für Ankersysteme bzw. dem Fachexperten auf Verlangen vorzulegen.

Wenn die Bestimmungen des Eignungs- und Konformitätsnachweises und des festgelegten Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, sind die Expertengruppe für Ankersysteme und der Fachexperte unverzüglich zu benachrichtigen.

### **3.3 Kennzeichnung**

Die Systemteile sind auf den Lieferpapieren mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Name oder Zeichen des Herstellers und des Herstellwerks
- Bezeichnung der betreffenden Konformitätsbewertungsstelle
- Identifizierung des Systemteils (Handelsbezeichnung)
- Nummer des Eignungs- und Konformitätsnachweises

## **4 Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit des Systems gegeben ist**

### **4.1 Herstellung**

Die Systemteile des Ankersystems werden entsprechend den Bestimmungen des Eignungs- und Konformitätsnachweises in Verfahren hergestellt, die in den eingereichten technischen Unterlagen (Werkzeichnungen, Materialspezifikationen, usw.) beschrieben sind. Bei der Erstinspektion des Herstellwerkes durch die Konformitätsbewertungsstelle wird die Übereinstimmung verifiziert. Diese Unterlagen sind bei der Konformitätsbewertungsstelle hinterlegt.

### **4.2 Projektierung und konstruktive Durchbildung**

#### **4.2.1 Allgemeines**

Für die Projektierung und die konstruktive Durchbildung von mit dem BBV Ankersystem verankerten Bauwerken gelten die entsprechenden Bestimmungen in den Normen SIA 260:2013, SIA 261:2014, SIA 262:2013, SIA 262/1:2019, SIA 267:2013 und SIA 267/1:2013.

#### **4.2.2 Technische Dokumentation des Ankersystems**

Gemäss der Norm SIA 267:2013, Ziffer 10.6.1.5, muss die Technische Dokumentation des Ankersystems alle für die Projektierung und konstruktive Durchbildung erforderlichen Angaben enthalten. Dazu gehören u.a.:

- Art und Eigenschaften des Spannstahls
- Spannkrafttabellen und Zuggliedtypen
- Art und Abmessungen von Verankerungen und Hüllrohren
- minimale Verankerungslänge
- minimal zulässige Achs- und Randabstände in Abhängigkeit von der Betonfestigkeit
- zulässige Winkelabweichungen im Ankerkopfbereich
- Reibungsbeiwerte im Bereich der freien Ankerlänge
- Mass des Keileinzuges
- minimale Nischenabmessungen
- Platzbedarf für Spannarbeiten
- Massnahmen für den Korrosionsschutz
- Systemteile und Werkstoffe

Die Technische Dokumentation des BBV Ankersystems ist in Anhang 1 dieses Eignungs- und Konformitätsnachweises enthalten.

#### **4.3 Bestimmungen für die Ausführung**

##### **4.3.1 Allgemeines**

Für die Ausführung des Ankersystems gelten die entsprechenden Bestimmungen in der Norm SIA 267:2013 und SIA 267/1:2013.

##### **4.3.2 Geeignete Unternehmen**

Die Arbeiten mit dem Ankersystem (Einbau, Injizieren, Prüfen, Festsetzen usw.) dürfen nur von Unternehmen ausgeführt werden, deren Personal die gemäss CWA 14646 erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesem Ankersystem hat. Der für die Ausführung Verantwortliche muss eine Bescheinigung des Eignungs- und Konformitätsnachweisinhabers besitzen, dass er durch diesen eingewiesen wurde und über die erforderliche Sachkenntnis mit dem Ankersystem verfügt.

##### **4.3.3 Angaben zur Ausführung**

Die Angaben zur Ausführung des Ankersystems sind in Anhang 2 enthalten. Dazu gehören:

- Ausführungsbestimmungen für Arbeiten am Ankersystem, die durch Drittunternehmer ausgeführt werden (Schnittstellenpapier)
- Schutzmassnahmen, die von Drittunternehmern bei Arbeiten im Bereich der Verankerungen zu beachten sind
- Evtl. Bemessungs- und Konstruktionshinweise für Planer zum Beispiel für Auflager und Krafteinleitung bei Ankern, die ohne äusseren Ankerstützen und Wendel (Spirale) eingebaut werden.

Die Ausführungsanweisungen für alle auf der Baustelle durch Personal des Eignungs- und Konformitätsnachweisinhabers auszuführenden Arbeiten sind in einem separaten Dokument zusammengefasst und beim Fachexperten hinterlegt.

## 5 Verpflichtungen des Eignungs- und Konformitätsnachweisinhabers (Herstellers)

### 5.1 Allgemeines

Es ist Aufgabe des Eignungs- und Konformitätsnachweisinhabers, dafür zu sorgen, dass alle Angaben für die Projektierung, konstruktive Durchbildung und Ausführung eines mit dem BBV Ankersystem verankerten Bauwerks an die Beteiligten übermittelt werden.

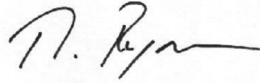
### 5.2 Kennzeichnung

Jeder Lieferung der unter Ziffer 1.1 angegebenen Systemteile ist ein Lieferschein mitzugeben, aus dem u.a. hervorgeht, für welche Ankertypen die Teile bestimmt sind und auf dem die in Ziffer 3.3 festgelegten Angaben aufgeführt sind.

### 5.3 Hinweise zur Ausführung

Die Ausführungsanweisungen des Eignungs- und Konformitätsnachweisinhabers sind zu befolgen.

Fachexperten für die Expertengruppe Ankersysteme



Matthias Ryser



Dr. Hans Rudolf Ganz

#### **Anhang 1:**

Technische Dokumentation des BBV Ankersystems

#### **Anhang 2:**

Schnittstellen bei der Ausführung für das BBV Ankersystem

#### **Anhang 3:**

Prozess zur Aufnahme von Produkten in das SIA-Register

# BBV Ankersystem

## BBV Verpressanker mit Stahlzuggliedern

aus 2 bis 22 Spanndrahtlitzen, 0,6“(140 mm<sup>2</sup>) und 0,62“(150 mm<sup>2</sup>)

Spannstahlgüte Y1770S7 und Y1860S7

für temporäre Anwendungen (PL 1 und PL 2)

## Anhang 1: Technische Dokumentation

BBV Systems AG  
St. Josefen-Straße 65  
CH-9000 St. Gallen, Schweiz  
Tel.: +41 (0)58 474 90 02  
+41 (0)79 506 72 94

BBV Systems GmbH  
Industriestraße 98  
D-67240 Bobenheim-Roxheim  
Tel.: +49 (0) 6239 9981-0  
Fax: +49 (0) 6239 9981-39

[www.bbv-systems.com](http://www.bbv-systems.com)

**WIR SORGEN FÜR SPANNUNG**  
WE STRESS FOR STRENGTH

## 1. Grundlagen

- 1.1 Spannstahl
- 1.2 Korrosionsschutz
- 1.3 Ankerkrafttabellen, Tab. 1 bis Tab.4
- 1.4 Nachinjektionen

## 2. Temporäre BBV Boden- und Felsanker

- 2.1 BBV Boden- und Felsanker der Korrosionsschutzstufe PL1  
Allgemeines, Querschnitte, Normalankerkopf, Anker- und Bohrlochdurchmesser
- 2.2 BBV Boden- und Felsanker der Korrosionsschutzstufe PL2  
Allgemeines, Querschnitte, Normalankerkopf, Anker- und Bohrlochdurchmesser
- 2.3 Spannverankerungen für BBV Boden- und Felsanker, PL 1 und PL 2
  - 2.3.1 Grundlagen der Bemessung
  - 2.3.2 Ausbildung der Ankerauflager
    - 2.3.2.1 Betonaufleger
    - 2.3.2.2 Auflager auf Stahlbauteilen
    - 2.3.2.3 Auflager als Kugel/Pfanne
- 2.4 BBV Ankerköpfe
  - 2.4.1 Normalankerkopf (N)
  - 2.4.2 Kontrollankerkopf (K)
  - 2.4.3 Regulierbare Kontrollankerköpfe (RK) oder sRK)
  - 2.4.4 Messankerkopf ( $N_{\text{mess}}$ ,  $K_{\text{mess}}$ ,  $RK_{\text{mess}}$ )
  - 2.4.5 Ankerköpfe mit erweitertem Korrosionsschutz

## 3. Konstruktive Angaben

- Verdrehungen um den Ankeransatzpunkt
- Zementsteinüberdeckung in der Verankerungslänge
- Verankerungskörper
- Frei Ankerlänge
- Reibung in der freien Ankerlänge
- Keileinzug

## 4. Werkstoffe

- 4.1 Lochscheiben und Gewindelochscheiben
- 4.2 Gewindemuffen / Reguliermuffen
- 4.3 Verankerungskeile
- 4.4 Werkstoffe

## 1.) Grundlagen

Die Zugglieder der BBV Verpressanker sind aus folgenden Spannstahlitzen aufgebaut:

- Y1770S7-15.3 oder
- Y1770S7-15.7 oder
- Y1860S7-15.3 oder
- Y1860S7-15.7

Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen in einem Bauteil nur Anker mit Litzen gleichen Nenndurchmessers und gleicher Nennzugfestigkeit verwendet werden.

### 1.1) Spannstahl

Bezeichnung	Symbol	Einh.	Wert	
Zugfestigkeit	$f_{pk}$	MPa	1770 oder 1860	
<b>Litze</b>				
Nenndurchmesser	D	mm	15,3	15,7
Nennquerschnittsfläche	$A_p$	mm <sup>2</sup>	140	150
Nenngewicht	M	g/m	1093	1172
Bruchkraft	$P_{pk}$	kN	248 oder 260	266 oder 279
Fließgrenze bei 0,1%	$f_{p0,1k}$	MPa	1520 oder 1600	
Dehnung bei Höchstlast	min. $A_{gt}$	%	3,5%	
E-Modul	E	MPa	≈ 195.000	
Relaxation bei 1000h, $0,7 \cdot f_{p0,1k}$		%	max. 2,5	

## 1.2) Korrosionsschutz

In Übereinstimmung mit SIA 267 und SIA 267/1 sind die BBV Ankersysteme hinsichtlich Korrosionsschutz in die folgenden zwei Schutzstufen, den sogenannten Protection Levels PL, eingeteilt:

**PL 1:** keine besonderen Korrosionsschutzmaßnahmen für Anker mit einer Nutzungsdauer von weniger als 6 Monaten, deren Versagen geringe Folgen hätte und die öffentliche Sicherheit nicht gefährdet.

**PL 2:** beschränkte Korrosionsschutzmaßnahmen für temporäre Anker mit einer Nutzungsdauer von maximal 2 Jahren, welche nicht in aggressiver Umgebung eingebaut sind und keiner kritischen Streustrombelastung ausgesetzt sind.

Übersicht Korrosionsschutzsysteme:

Ausführungsvariante	Korrosionsschutzsystem im Bereich der	
	freien Ankerlänge	Verankerungslänge
Litzenanker PL1 (mono)	Kunststoffmantel um jede einzelne Litze ohne Korrosionsschutzmasse	blanke Litzen um Abstandhalter gebündelt, im Bohrloch mit Injektionsmörtel verfüllt
Litzenanker PL2, Bauart Typ 1 (semi-mono)	Kunststoffmantel um jede einzelne Litze, mit plastischer Korrosionsschutzmasse werkseitig ummantelt	blanke Litzen um Abstandhalter gebündelt, im Bohrloch mit Injektionsmörtel verfüllt
Litzenanker PL2, Bauart Typ 2 (semi-eco)	alle Litzen in einem gemeinsamen Kunststoffglattrrohr, mit plastischer Korrosionsschutzmasse werkseitig ummantelt	blanke Litzen um Abstandhalter gebündelt, im Bohrloch mit Injektionsmörtel verfüllt

### 1.3) Ankerkrafttabellen - Tab. 1 bis 4

- Um Verwechslungen zu vermeiden, dürfen in einem Bauteil nur Anker mit Litzen gleichen Nenndurchmessers und gleicher Nennzugfestigkeit verwendet werden.
- Minimale Festsetzkraft\*  $P_0 \geq 0,3 \times P_{pk}$

Tabelle 1: Angaben zu Ankerzuggliedern für Litzen **Y1770S7-15.3** mit  $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Anker Typ	Anzahl Litzen	Querschnittsfläche $A_p$ mm <sup>2</sup>	Gewicht der Litzen kg/m	Bruchkraft $P_{pk} = A_p \times f_{pk}$  $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$ kN	Fließkraft $P_{p0,1k} = A_p \times f_{p0,1k}$  $f_{p0,1k} = 1520 \text{ N/mm}^2$ kN	max. Festsetzkraft* $P_0 \leq 0,6 \times P_{pk}$ kN	Prüfkraft bei Spannproben $P_p \leq 0,75 \times P_{pk}$ kN	Prüfkraft im Ankerversuch $P_{pv} \leq 0,95 \times P_{p0,1k}$ kN
<b>L 3</b>	2	280	2,19	496	426	297	372	404
	3	420	3,28	743	638	446	558	606
<b>L 4</b>	4	560	4,37	991	851	595	743	809
<b>L 5</b>	5	700	5,47	1239	1064	743	929	1011
<b>L 7</b>	6	840	6,56	1487	1277	892	1115	1213
	7	980	7,65	1735	1490	1041	1301	1415
<b>L 9</b>	8	1120	8,74	1982	1702	1189	1487	1617
	9	1260	9,84	2230	1915	1338	1673	1819
<b>L 12</b>	10	1400	10,93	2478	2128	1487	1859	2022
	11	1540	12,02	2726	2341	1635	2044	2224
	12	1680	13,12	2974	2554	1784	2230	2426
<b>L 15</b>	13	1820	14,21	3221	2766	1933	2416	2628
	14	1960	15,30	3469	2979	2082	2602	2830
	15	2100	16,40	3717	3192	2230	2788	3032
<b>L 19</b>	16	2240	17,49	3965	3405	2379	2974	3235
	17	2380	18,58	4213	3618	2528	3159	3437
	18	2520	19,67	4460	3830	2676	3345	3639
	19	2660	20,77	4708	4043	2825	3531	3841
<b>L 22</b>	20	2800	21,86	4956	4256	2974	3717	4043
	21	2940	22,95	5204	4469	3122	3903	4245
	22	3080	24,05	5452	4682	3271	4089	4448



Tabelle 2: Angaben zu Ankerzuggliedern für Litzen **Y1770S7-15.7** mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Anker Typ	Anzahl Litzen	Querschnittsfläche $A_p$ mm <sup>2</sup>	Gewicht der Litzen kg/m	Bruchkraft $P_{pk} = A_p \times f_{pk}$  $f_{pk} = 1770 \text{ N/mm}^2$ kN	Fließkraft $P_{p0,1k} = A_p \times f_{p0,1k}$  $f_{p0,1k} = 1520 \text{ N/mm}^2$ kN	max. Festsetzkraft* $P_0 \leq 0,6 \times P_{pk}$ kN	Prüfkraft bei Spannproben $P_p \leq 0,75 \times P_{pk}$ kN	Prüfkraft im Ankerversuch $P_{pv} \leq 0,95 \times P_{p0,1k}$ kN
<b>L 3</b>	2	300	2,34	531	456	319	398	433
	3	450	3,52	797	684	478	597	650
<b>L 4</b>	4	600	4,69	1062	912	637	797	866
<b>L 5</b>	5	750	5,86	1328	1140	797	996	1083
<b>L 7</b>	6	900	7,03	1593	1368	956	1195	1300
	7	1050	8,20	1859	1596	1115	1394	1516
<b>L 9</b>	8	1200	9,38	2124	1824	1274	1593	1733
	9	1350	10,55	2390	2052	1434	1792	1949
<b>L 12</b>	10	1500	11,72	2655	2280	1593	1991	2166
	11	1650	12,89	2921	2508	1752	2190	2383
	12	1800	14,06	3186	2736	1912	2390	2599
<b>L 15</b>	13	1950	15,24	3452	2964	2071	2589	2816
	14	2100	16,41	3717	3192	2230	2788	3032
	15	2250	17,58	3983	3420	2390	2987	3249
<b>L 19</b>	16	2400	18,75	4248	3648	2549	3186	3466
	17	2550	19,92	4514	3876	2708	3385	3682
	18	2700	21,10	4779	4104	2867	3584	3899
	19	2850	22,27	5045	4332	3027	3783	4115
<b>L 22</b>	20	3000	23,44	5310	4560	3186	3983	4332
	21	3150	24,61	5576	4788	3345	4182	4549
	22	3300	25,78	5841	5016	3505	4381	4765

Tabelle 3: Angaben zu den Ankerzuggliedern für Litzen **Y1860S7-15.3** mit  $A_p = 140 \text{ mm}^2$

Anker Typ	Anzahl Litzen	Querschnittsfläche $A_p$ mm <sup>2</sup>	Gewicht der Litzen kg/m	Bruchkraft $P_{pk} = A_p \times f_{pk}$  $f_{pk} = 1860 \text{ N/mm}^2$ kN	Fließkraft $P_{p0,1k} = A_p \times f_{p0,1k}$  $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$ kN	max. Festsetzkraft* $P_0 \leq 0,6 \times P_{pk}$  kN	Prüfkraft bei Spannproben $P_p \leq 0,75 \times P_{pk}$  kN	Prüfkraft im Ankerversuch $P_{pv} \leq 0,95 \times P_{p0,1k}$  kN
<b>L 3</b>	2	280	2,19	521	448	312	391	426
	3	420	3,28	781	672	469	586	638
<b>L 4</b>	4	560	4,37	1042	896	625	781	851
<b>L 5</b>	5	700	5,47	1302	1120	781	977	1064
<b>L 7</b>	6	840	6,56	1562	1344	937	1172	1277
	7	980	7,65	1823	1568	1094	1367	1490
<b>L 9</b>	8	1120	8,74	2083	1792	1250	1562	1702
	9	1260	9,84	2344	2016	1406	1758	1915
<b>L 12</b>	10	1400	10,93	2604	2240	1562	1953	2128
	11	1540	12,02	2864	2464	1719	2148	2341
	12	1680	13,12	3125	2688	1875	2344	2554
<b>L15</b>	13	1820	14,21	3385	2912	2031	2539	2766
	14	1960	15,30	3646	3136	2187	2734	2979
	15	2100	16,40	3906	3360	2344	2930	3192
<b>L19</b>	16	2240	17,49	4166	3584	2500	3125	3405
	17	2380	18,58	4427	3808	2656	3320	3618
	18	2520	19,67	4687	4032	2812	3515	3830
	19	2660	20,77	4948	4256	2969	3711	4043
<b>L 22</b>	20	2800	21,86	5208	4480	3125	3906	4256
	21	2940	22,95	5468	4704	3281	4101	4469
	22	3080	24,05	5729	4928	3437	4297	4682

Tabelle 4: Angaben zu den Ankerzuggliedern für Litzen **Y1860S7-15.7** mit  $A_p = 150 \text{ mm}^2$

Anker Typ	Anzahl Litzen	Querschnittsfläche $A_p$ mm <sup>2</sup>	Gewicht der Litzen kg/m	Bruchkraft $P_{pk} = A_p \times f_{pk}$  $f_{pk} = 1860 \text{ N/mm}^2$ kN	Fließkraft $P_{p0,1k} = A_p \times f_{p0,1k}$  $f_{p0,1k} = 1600 \text{ N/mm}^2$ kN	max. Festsetzkraft* $P_0 \leq 0,6 \times P_{pk}$ kN	Prüfkraft bei Spannproben $P_p \leq 0,75 \times P_{pk}$ kN	Prüfkraft im Ankerversuch $P_{pv} \leq 0,95 \times P_{p0,1k}$ kN
<b>L 3</b>	2	300	2,34	558	480	335	419	456
	3	450	3,52	837	720	502	628	684
<b>L 4</b>	4	600	4,69	1116	960	670	837	912
<b>L 5</b>	5	750	5,86	1395	1200	837	1046	1140
<b>L 7</b>	6	900	7,03	1674	1440	1004	1256	1368
	7	1050	8,20	1953	1680	1172	1465	1596
<b>L 9</b>	8	1200	9,38	2232	1920	1339	1674	1824
	9	1350	10,55	2511	2160	1507	1883	2052
<b>L 12</b>	10	1500	11,72	2790	2400	1674	2093	2280
	11	1650	12,89	3069	2640	1841	2302	2508
	12	1800	14,06	3348	2880	2009	2511	2736
<b>L 15</b>	13	1950	15,24	3627	3120	2176	2720	2964
	14	2100	16,41	3906	3360	2344	2930	3192
	15	2250	17,58	4185	3600	2511	3139	3420
<b>L 19</b>	16	2400	18,75	4464	3840	2678	3348	3648
	17	2550	19,92	4743	4080	2846	3557	3876
	18	2700	21,10	5022	4320	3013	3767	4104
	19	2850	22,27	5301	4560	3181	3976	4332
<b>L 22</b>	20	3000	23,44	5580	4800	3348	4185	4560
	21	3150	24,61	5859	5040	3515	4394	4788
	22	3300	25,78	6138	5280	3683	4604	5016

## 1.4) Nachinjektionen

Je nach Beschaffenheit der Böden, in denen Anker eingebaut werden, ergeben sich unterschiedliche Tragfähigkeiten für Anker gleicher Bauart. In den meisten Fällen kann diese durch eine Nachinjektion verbessert werden.

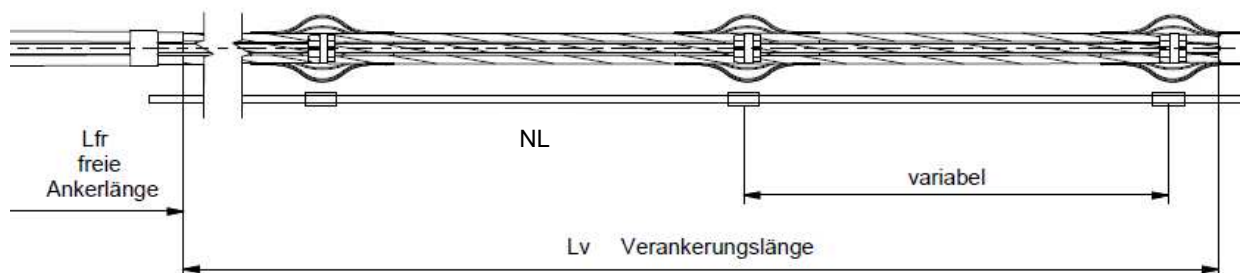
Die BBV Ankersysteme können mit den verschiedenen nachfolgend erwähnten Nachinjektionssystemen ausgerüstet werden:

- Einfache Nachinjektion
- Mehrfache Nachinjektion mit Rückspülung
- Mehrere (2-3) einfache Nachinjektionssysteme mit gestaffelten Manschetten

Die bei einfacher und mehrfacher Nachinjektion verwendeten Injektions- und Nachinjektionsrohre weisen einen Innen- bzw. Aussendurchmesser von  $\text{Ø}_i/\text{Ø}_a = 12/16$  bzw.  $9/13$  mm auf.

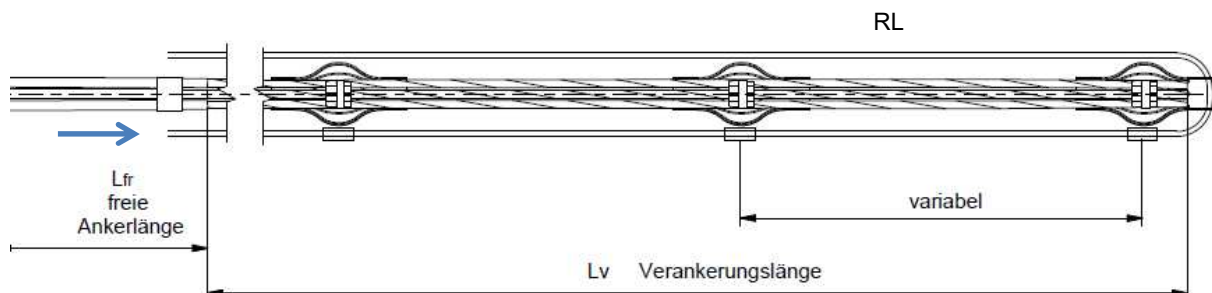
### Einfache Nachinjektion

Ein Injektionsschlauch mit Manschetten in der Verankerungslänge erlaubt grundsätzlich eine einfache Nachinjektion.



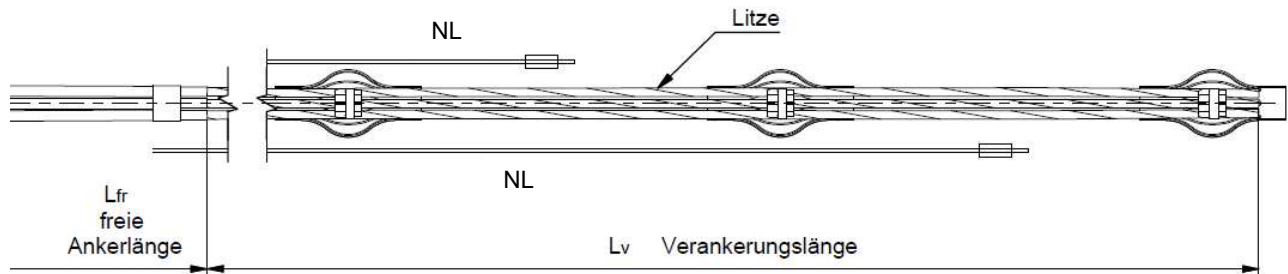
### Mehrfache Nachinjektion mit Rückspülung

Das Nachinjektionsrohr mit Manschetten im Verankerungsbereich hat eine Rückführleitung. Durch diese wird nach der Nachinjektion das noch flüssige Injektionsgut ausgespült. Mit diesem Verfahren sind mehrfache Nachinjektionen möglich.



### Mehrere gezielte einfache Nachinjektionssysteme mit gestaffelten Manschetten

Zwei oder drei einfache Nachinjektionsrohre mit gestaffelt angeordneten Manschetten in der Verankerungslänge erlauben eine entsprechende Anzahl einfacher Nachinjektionen.



## 2.) Temporäre BBV Boden- und Felsanker

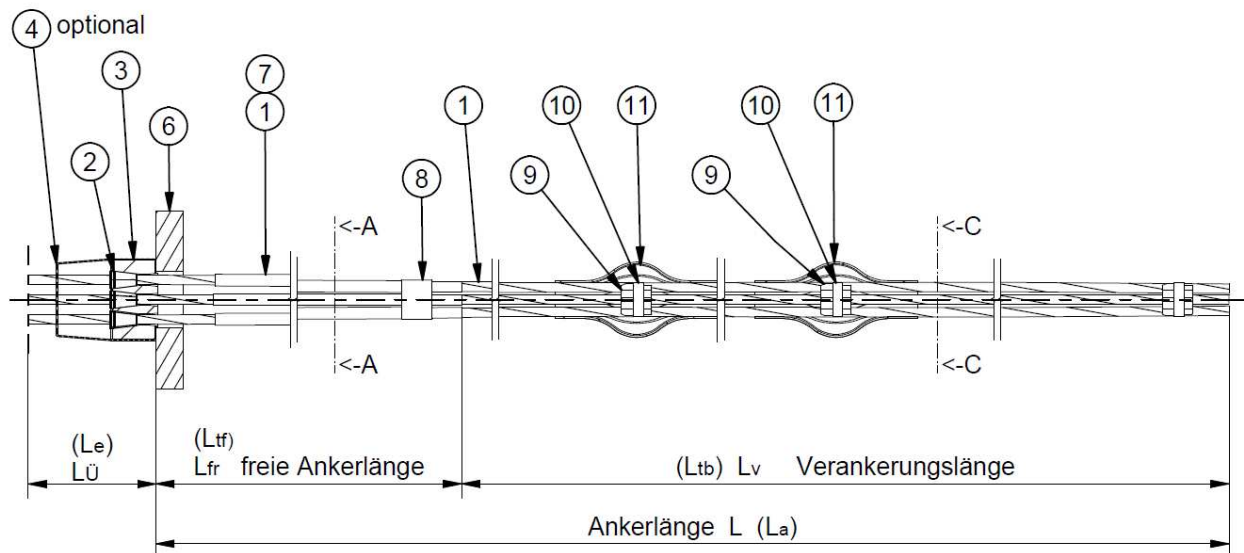
### 2.1) BBV Boden- und Felsanker der Korrosionsschutzstufe PL1

#### Allgemeines

Die temporären BBV Boden- und Felsanker der Korrosionsschutzstufe PL 1 bestehen in der freien Ankerlänge (Stahllänge) aus blanken Litzen, die einzeln mit einem Polyethylenrohr (PE) umhüllt sind.

Innerhalb der Verankerungslänge ist das Litzenzugglied durch Gewebebänder oder Stahlbänder um innere Abstandhalter gebündelt. Um eine Zementsteindeckung sicherzustellen, können äußere Abstandhalter oder Abstandgitter im Bereich der Verankerungslänge angebracht werden.

#### BBV Boden- und Felsanker PL1 mit Einzelhüllrohren



Spannüberstand,  
nach dem Vorspannen kann die  
Litze gekürzt werden zum Aufsetzen  
einer PE-Schutzhaube

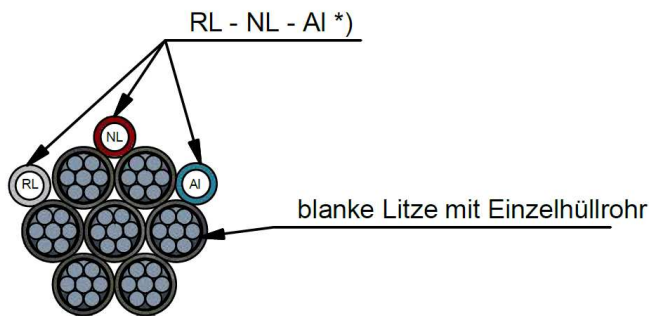
(Bezeichnungen in Klammer entsprechend EN 1537)

#### Legende:

- 1) Spannstahllitze 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62"), Y1770S7 oder Y1860S7
- 2) Verankerungskeile
- 3) Lochscheibe
- 4) Schutzhaube (optional)
- 5) n.n.
- 6) Ankerplatte
- 7) Einzelhüllrohr
- 8) Klebeband
- 9) Innerer Abstandhalter
- 10) Stahlband
- 11) Äußerer Abstandhalter (optional)

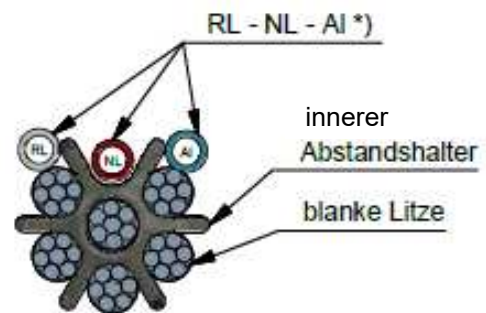
Vorgespanntes Ankersystem mit Zuggliedern aus Spannstahlitzen

Querschnitte freie Ankerlänge  $L_{fr}$



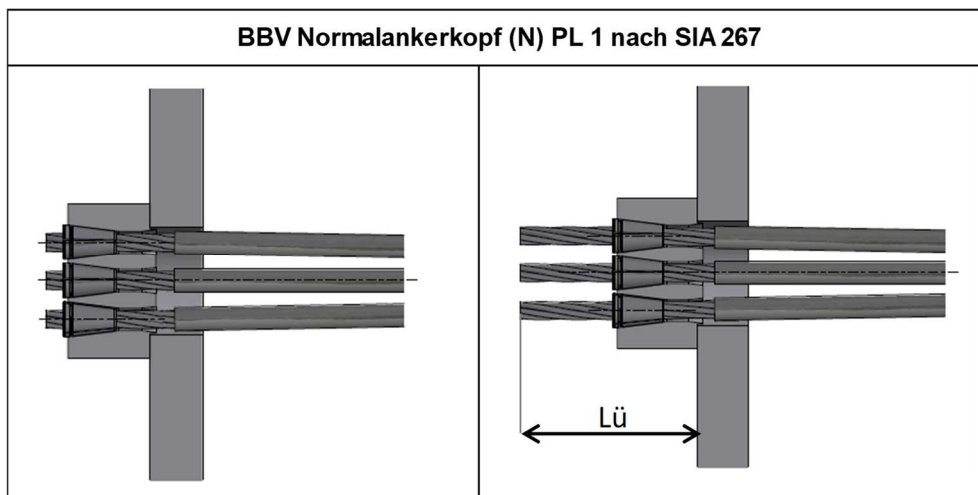
Schnitt A-A: mit NL und/oder RL und/oder AI

Querschnitte Verankerungslänge  $L_v$



Schnitt C-C: mit NL und/oder RL und/oder AI

\*) je nach Bedarf und Erfordernis  
 NL = Nachinjektionsleitung(en)  
 RL = Ringleitung/Rückspülleitung  
 AI = Außeninjektionsleitung



Anmerkung: Zur Abstimmung und Festlegung des maßgebenden Litzenüberstands  $L_{\bar{u}}$  ist Rücksprache mit BBV zu nehmen. Beim Litzenüberstand ist zu berücksichtigen:

- Pressenanbauten (z.B. Spannstuhl, Klemmkopf, Resetscheibe etc.)
- Prüfaufbauten (z.B. Messuhren, Kraftmessdosen etc.).

### Anker- und Bohrlochdurchmesser von BBV Boden- und Felsanker PL1

Die angegebenen Ankerdurchmesser -  $\varnothing_{\max}$  - sind Mindestangaben basierend auf den Nennmaßen der Einzelbauteilen, ohne Berücksichtigung von Formtoleranzen, z. Bsp. aus Lagerung und Einbau (Ovalisierung von Kreisquerschnitten etc.).

Ankertyp	Ankerdurchmesser des Litzenbündels $\varnothing_{\max}^*$ in mm
L2 bis L4	80
L5	90
L6 bis L9	100
L10 bis L12	130
L13 bis L15	135
L16 bis L22	155

\*)  $\varnothing_{\max}$  : Ankerdurchmesser des Litzenbündels mit Gewebe- oder Stahlbänder um innere Abstandhalter bei Nachinjektionsleitung mit Rückspüleleitung.

Der Bohrlochdurchmesser (unverrohrte Ankerbauweise) bzw. der Innendurchmesser der Bohrverrohrung ist mindestens 20 mm größer als der angegebene Ankerdurchmesser  $\varnothing_{\max}$  zu wählen, um einen problemlosen Einbau des Ankers zu gewährleisten.

## 2.2) BBV Boden- und Felsanker der Korrosionsschutzstufe PL 2

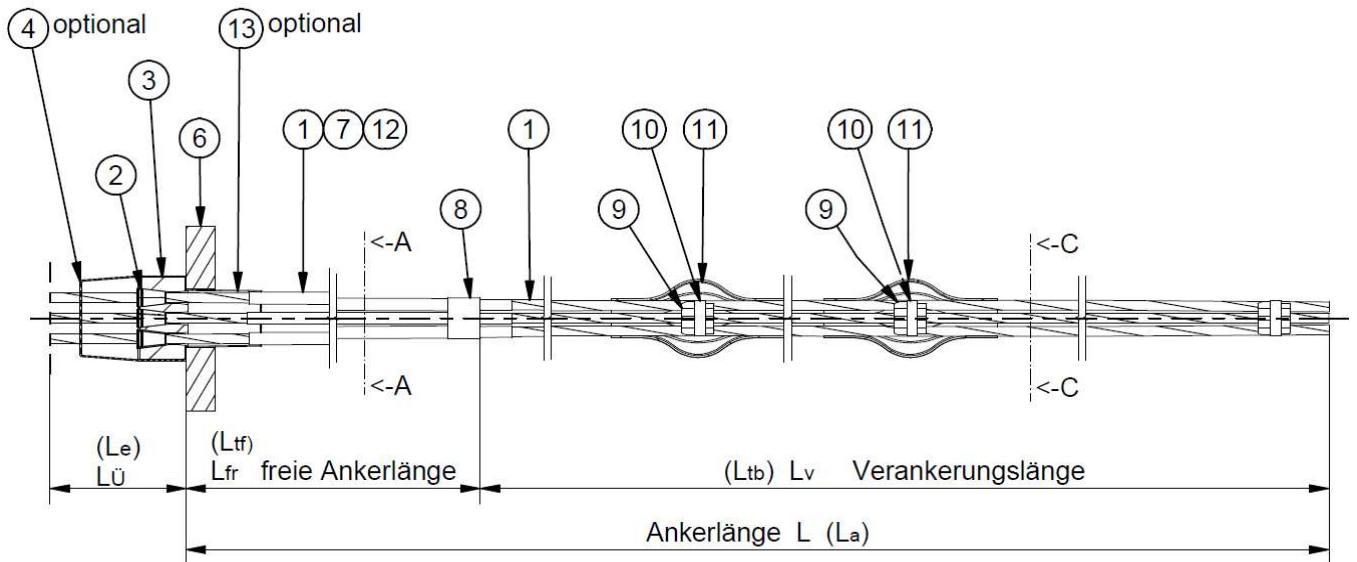
### Allgemeines

Die temporären BBV Boden- und Felsanker der Korrosionsschutzstufe PL 2 bestehen in der freien Ankerlänge (Stahllänge) aus blanken Litzen, die beim Typ 1 einzeln mit einem Polyethylenrohr (PE) umhüllt sind oder beim Typ 2 in einem PE- Sammelhüllrohr gebündelt sind. Die Litzen sind mit plastischer Korrosionsschutzmasse ummantelt.

Innerhalb der Verankerungslänge ist das Litzenzugglied durch Gewebebänder oder Stahlbänder um innere Abstandhalter gebündelt. Um eine Zementsteindeckung von min. 20 mm sicherzustellen, sind äußere Abstandhalter oder Abstandgitter im Bereich der Verankerungslänge anzuordnen; bei bindigen Böden und Fels mindestens alle 1,0 m, in nicht bindigen Böden mindestens alle 1,25 m.



BBV Boden- und Felsanker PL2, Typ 1 mit Einzelhüllrohren (semi-mono)



Spannüberstand,  
nach dem Vorspannen kann die  
Litze gekürzt werden zum Aufsetzen  
einer PE-Schutzhaube

(Bezeichnungen in Klammer entsprechend EN 1537)

Legende:

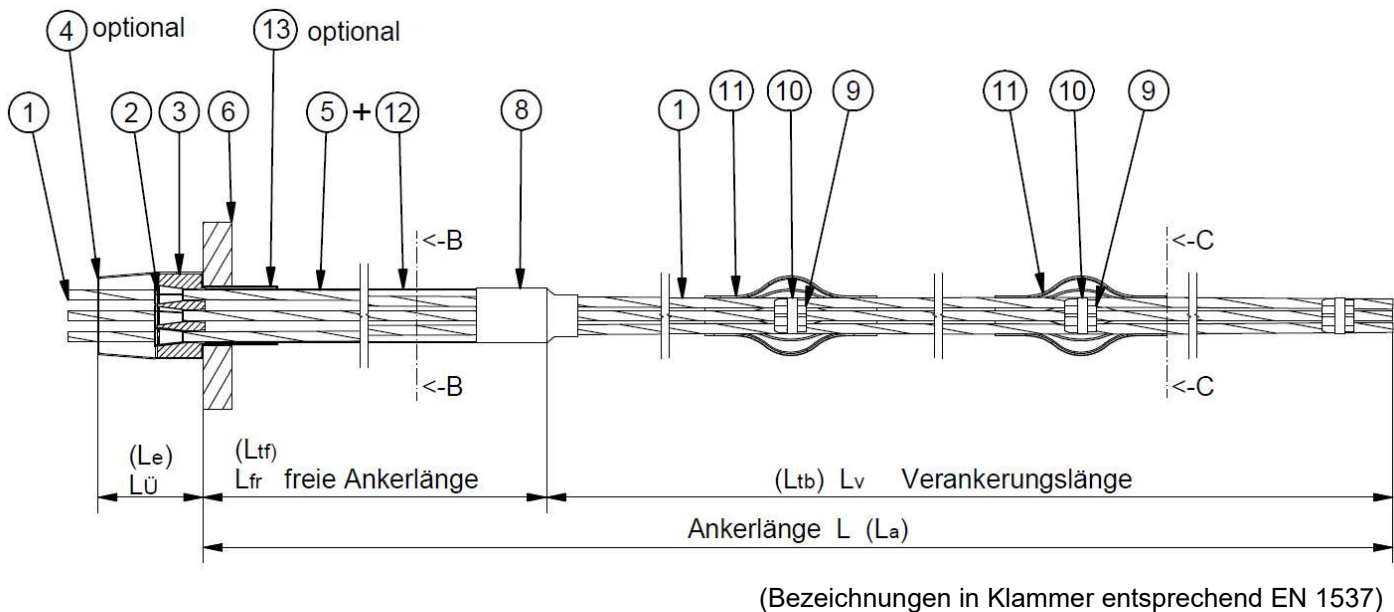
- 1) Spannstahlilitze 15,3 mm (0,6") oder 15,7 mm (0,62"), Y1770S7 oder Y1860S7
- 2) Verankerungskeile
- 3) Lochscheibe
- 4) Schutzhaube (optional)
- 5) n.n.
- 6) Ankerplatte
- 7) Einzelhüllrohr
- 8) Klebeband
- 9) Innerer Abstandhalter
- 10) Stahlband
- 11) Äußerer Abstandhalter
- 12) plastische Korrosionsschutzmasse
- 13) PE- Einsatz mit plastischer Korrosionsschutzmasse verfüllt (optional)

## Vorgespanntes Ankersystem mit Zuggliedern aus Spannstahllitzen

Für spezielle Anwendungsfälle:

Im Allgemeinen wird bei den BBV Boden- und Felsanker PL2 standardmäßig der Typ 1 eingesetzt. Der Typ 2 kann insbesondere für spezielle Anwendungsfälle wie z.B. bei drückendem Wasser, etc. eingesetzt werden.

### BBV Boden- und Felsanker PL2, Typ 2 mit Sammelhüllrohr (semi-eco)



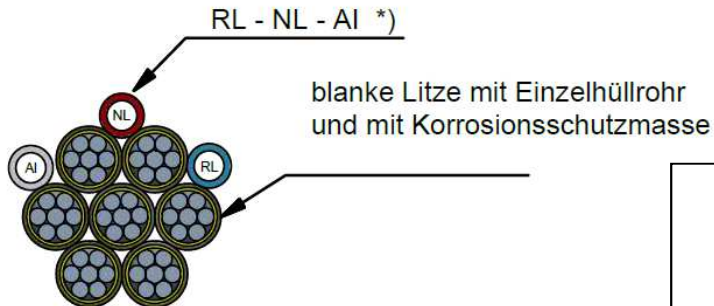
Legende:

- 1) Spannstahllitze 15,3 mm (0,62") oder 15,7 mm (0,62"), Y1770S7 oder Y1860S7
- 2) Verankerungskeile
- 3) Lochscheibe
- 4) Schutzhaube (optional)
- 5) Sammelhüllrohr
- 6) Ankerplatte
- 7) n.n.
- 8) Klebeband
- 9) Innerer Abstandhalter
- 10) Stahlband
- 11) Äußerer Abstandhalter
- 12) plastische Korrosionsschutzmasse
- 13) Übergangrohr mit plastischer Korrosionsschutzmasse verfüllt (optional)

## Vorgespanntes Ankersystem mit Zuggliedern aus Spannstahlilitzen

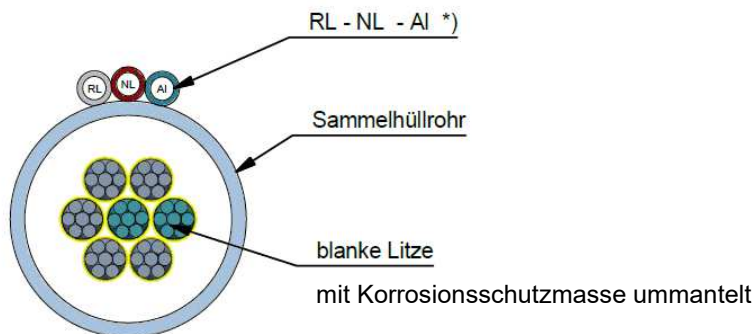
### Querschnitt freie Ankerlänge $L_{fr}$

Schnitt A-A: PL 2, Typ 1 mit NL und/oder RL und/oder AI

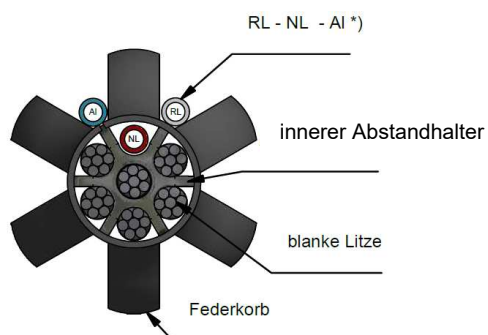


\*) je nach Bedarf und Erfordernis  
 NL = Nachinjektionsleitung(en)  
 RL = Ringleitung/Rückspülleitung  
 AI = Außeninjektionsleitung

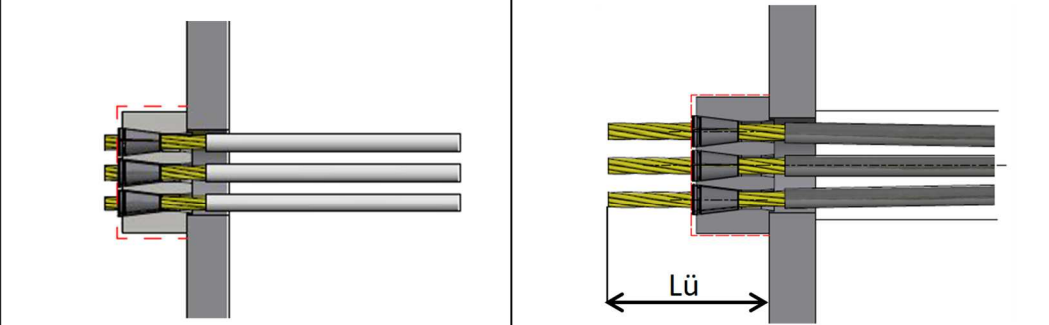
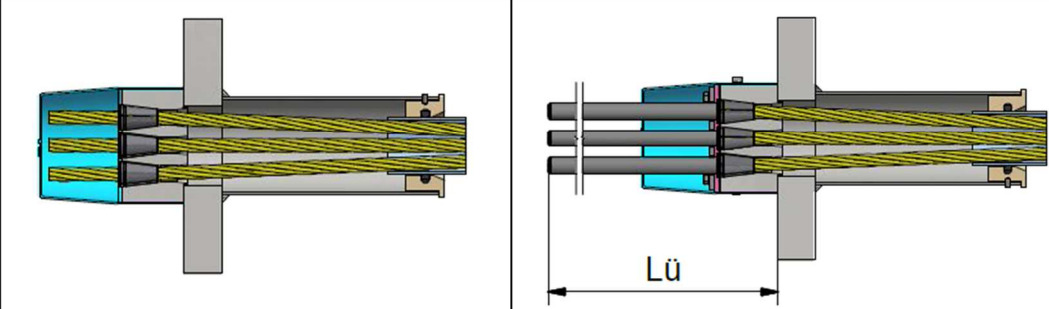
Schnitt B-B: PL 2, Typ 2 mit NL und/oder RL und/oder AI



### Querschnitt Verankerungslänge $L_v$



Schnitt C-C: PL 2, Typ 1 und 2 mit NL und/oder RL und/oder AI

BBV Normalankerköpfe (N) PL2 nach SIA 267	
PL 2, Typ 1	
PL 2, Typ 2	
Darstellungen mit optionaler Zusatzausstattung (Schutzhauben, Keilsicherungsscheiben, etc.)	

Im Bereich des Ankerkopfes werden Zugglied, Konen der Lochscheibe und Keile durch Aufbringen eines gut haftenden, wasserabweisenden und temperaturbeständigen Korrosionsschutzmittels gegen Korrosion geschützt. Optional ist der Einbau einer Schutzhaube möglich.

Anmerkung: Zur Abstimmung und Festlegung des maßgebenden Litzenüberstands  $L_{\bar{u}}$  ist Rücksprache mit BBV zu nehmen.

Beim Litzenüberstand ist zu berücksichtigen:

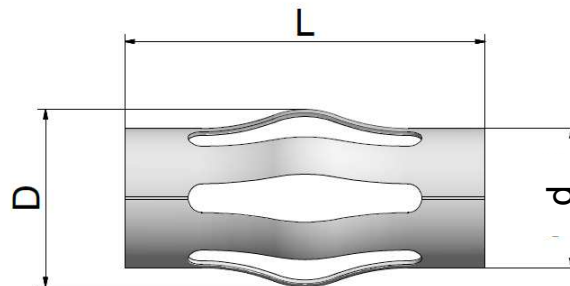
- Pressenanbauten (z.B. Spannstuhl, Klemmkopf, Resetscheibe, etc.)
- Prüfaufbauten (z.B. Messuhren, Kraftmessdosen etc.).

### Anker- und Bohrl Lochdurchmesser von BBV Boden- und Felsanker PL2

Die angegebenen Ankerdurchmesser -  $\varnothing_{max}$  - sind Mindestangaben basierend auf den Nennmaßen der Einzelbauteile, ohne Berücksichtigung von Formtoleranzen, z. Bsp. aus Lagerung und Einbau (Ovalisierung von Kreisquerschnitten etc.).

Ankertyp	Zentrierung mit Federkörben* in $l_v$ (d / D)	PL 2, Typ 1	PL 2, Typ 2	
		Ankerdurchmesser Litzenbündel $\varnothing_{max}^{**}$ [mm]	Sammelhüllrohr (glatt), $\varnothing_a \times t$ [mm]	Ankerdurchmesser Litzenbündel $\varnothing_{max}^{**}$ [mm]
L2 bis L4	50 / 100	80	40 x 2,3	90
L5	63 / 125	90	50 x 2,9	100
L6 bis L7	63 / 125	100	66 x 3,0	120
L8 bis L10	75 / 125	100	66 x 3,0	120
L11 bis L13	90 / 135	130	75 x 4,5	135
L14 bis L19	110 / 140	135	90 x 2,8	140
L20 bis L22	Abstandsgitter/ Stollenband	155	110 x 3,4	165

\*) Federkorb: Äußere Abstandhalter sind durch das ausführende Unternehmen auf der Baustelle zu montieren.



\*\*)  $\varnothing_{max}$ : Ankerdurchmesser des Litzenbündels mit Gewebe- oder Stahlbänder um innere Abstandhalter (ohne Federkorb) bei Nachinjektionsleitung mit Rückspüleleitung.

Der Bohrl Lochdurchmesser (unverrohrte Ankerbauweise) bzw. der Innendurchmesser der Bohrverrohrung ist mindestens 20 mm größer als der angegebene Ankerdurchmesser  $\varnothing_{max}$  zu wählen, um einen problemlosen Einbau des Ankers zu gewährleisten.

## 2.3) Spannverankerungen für BBV Boden- und Felsanker, PL 1 und PL 2

### 2.3.1) Grundlagen der Bemessung

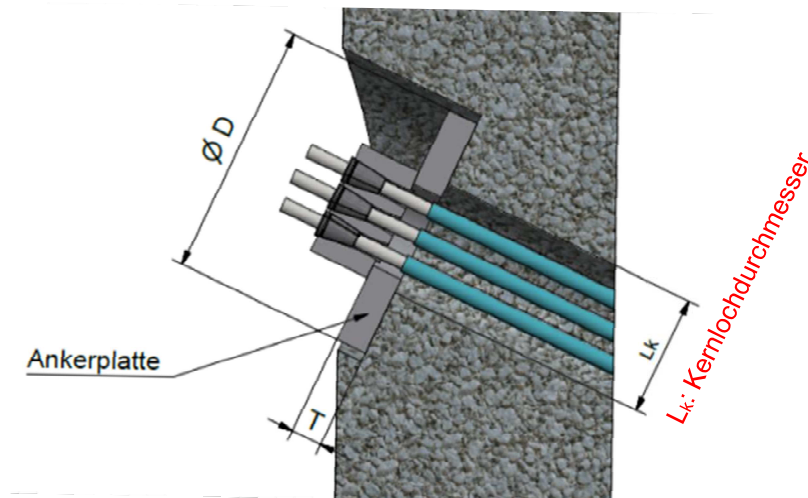
Die Eignung der Verankerungen auf Betonkonstruktionen gemäß ETA-16/0262, Anhang A2 respektive der Ankerplatte und der Ankerdurchführung für die Überleitung der Kräfte auf den Bauwerksbeton wurde durch Lastübertragungsversuche nach ETAG 013 nachgewiesen. Die maximale Spannkraft respektive Prüfkraft im Ankersversuch kann aufgebracht werden, wenn zum Zeitpunkt der Belastung der Beton im Bereich der Krafteinleitungszone einen Mindestwert der Würfeldruckfestigkeit von  $f_{cmj,cube} \geq 38 \text{ N/mm}^2$  (C25/30) aufweist. Alle weiteren Kräfte in den Kraftausbreitungszonen hinter der Verankerung (z. B. Spaltzugkräfte) sind grundsätzlich vom Projektverfasser gemäß den geltenden Normen zu behandeln und nachzuweisen (siehe SIA 262, Ziffer 4.1.5.1.7).

Bei Verankerungen auf Stahlbauteilen, z.B. Longarinen oder Keilstegen, sind die Ankerauflager vom Projektverfasser gemäß den geltenden SIA- Normen nachzuweisen.

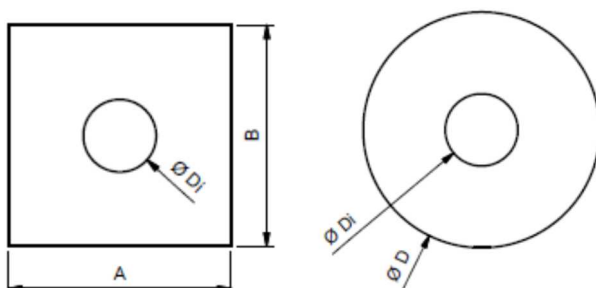
Im Abschnitt 2.3.2.2 sind exemplarisch für verschiedene Auflagerbedingungen BBV Standardankerplatten bemessen und nachgewiesen. Bei abweichenden Randbedingungen sind die Ankerplatten vom Projektverfasser gemäß gültigen SIA- Normen und in Absprache mit BBV Systems zu bemessen.

### 2.3.2) Ausbildung der Ankerauflager

#### 2.3.2.1) Betonaufleger, Ankerplatte auf Beton (auf den Beton aufgesetzte Verankerungen)



Quadratische, rechteckige oder runde Ankerplatten werden eingesetzt für Verankerungen auf Betonkonstruktionen. Bei quadratischer Ausführung der Ankerplatte entsprechen dem Durchmesser D die Abmessungen der Seitenlängen A und B.



- Zum Zeitpunkt der Eintragung der Spannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung eine Mindestwürfeldruckfestigkeit von  $f_{cmj,cube} = 38 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Die Festigkeit ist normativ als Mittelwert der Druckfestigkeit nachzuweisen.
- Für auf dem Beton aufgesetzte Verankerungen (Ankerplatten auf Beton) sind die Zugkräfte, welche aufgrund der konzentrierten Krafteinwirkung auftreten, in der Regel mittels Stabwerkmodell nachzuweisen. Besondere Sorgfalt ist den Nachweisen und der baulichen Durchbildung in den Lastübertragungsbereichen zu widmen. Das gilt insbesondere für das Gleichgewicht an Bauteilrändern und Randbereichen von Spanngliedgruppen. Dieser Nachweis ist gemäß Norm SIA 262 zu führen.

Auf die Nachweise der lokalen Krafteinleitung kann verzichtet werden, wenn die in den folgenden Tabellen angegebenen Ankerplatten verwendet und im Krafteinleitungsbereich eine allseitige, rechtwinklig zur Krafrichtung, gleichmäßig verteilte Betonstahlbewehrung gemäß folgender Tabelle eingebaut wird. Andernfalls ist der Nachweis der lokalen Krafteinleitung durch den Planer zu erbringen.

Spanngliedbezeichnung	Einh.	L3 E	L4 E	L5 E	L7 E	L9 E	L12 E	L15 E	L19 E	L22 E
$f_{cmj,cube}$	MPa	38 (Mindestfestigkeit des Betons beim Vorspannen)								
Betonauflager mit planmäßiger Zusatzbewehrung als Bügel (Seitenlänge Bügel = Mindestachsabstand – 20mm)										
Stabdurchmesser Ø	mm	6	6	8	8	8	8	10	10	10
Anzahl n	-	4	5	4	5	6	8	7	9	10
Abstand der Bügel	mm	70	63	86	80	75	65	83	73	72

Bezeichnungen:

D: Durchmesser der Ankerplatte, entspricht bei quadratischer Ausführung den Abmessungen der Seitenlängen

L<sub>k</sub>: Kernlochdurchmesser im Betonauflager und T: Dicke der Ankerplatte

### Ankerplatten für Verpressanker der Spannstahlgüte Y1770S7-15,3 (140 mm<sup>2</sup>) auf Beton:

D x T	max. Lochdurchmesser Betonauflager L <sub>k</sub> in mm												
	250	230	225	220	210	200	190	180	170	160	150	140	
Anzahl Litzen L2 bis L22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	205x45	200x40	190x40	
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	225x45	220x45	210x40	
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	245x50	235x45	230x45	
	5	-	-	-	-	-	-	-	275x55	265x50	260x50	255x45	250x45
	6	-	-	-	-	-	-	-	285x55	280x50	275x50	270x50	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	300x55	295x55	290x50	285x50	-
	8	-	-	-	-	-	-	320x60	315x55	310x55	305x50	300x50	-
	9	-	-	-	-	-	-	335x60	330x55	320x55	315x50	310x50	-
	10	-	-	-	-	-	350x60	345x60	340x55	335x55	330x50	325x50	-
	11	-	-	-	-	-	360x60	355x60	350x55	345x55	340x50	335x50	-
	12	-	-	-	-	-	375x65	370x60	365x60	360x55	355x55	350x50	-
	13	-	-	400x65	395x65	390x65	385x60	380x60	375x55	370x55	365x50	-	-
	14	-	-	410x70	405x65	400x65	395x65	390x60	385x60	380x55	375x55	-	-
	15	-	-	420x70	415x70	410x65	405x65	400x60	395x60	390x60	385x55	-	-
	19	-	460x75	-	455x70	-	445x65	440x65	435x60	-	-	-	-
	22	495x80	-	-	480x70	-	470x65	465x65	465x60	-	-	-	-

Minimaler Achsabstand a x a / minimaler Randabstand = Achsabstand/2 + 20mm

Zugglied	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L19	L22
min. Achsabstand in mm	235	270	300	335	360	385	410	430	455	470	490	515	535	555	620	675

Ankerplatten für Verpressanker der Spannstahlgüte Y1860S7-15,7 (150 mm<sup>2</sup>) auf Beton:

D x T mm	max. Lochdurchmesser Betonaufleger Lk in mm												
	250	230	225	220	210	200	190	180	170	160	150	140	
Anzahl Litzen L2 bis L22	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210x45	205x40	195x40
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235x45	225x45	220x40
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250x50	245x45	240x45
	5	-	-	-	-	-	-	-	280x55	275x55	270x50	265x50	260x45
	6	-	-	-	-	-	-	-	300x55	290x55	285x50	280x50	-
	7	-	-	-	-	-	-	-	315x60	310x55	300x55	295x50	-
	8	-	-	-	-	-	-	335x60	330x55	320x55	315x50	310x50	-
	9	-	-	-	-	-	-	345x60	340x60	335x55	330x55	325x50	-
	10	-	-	-	-	-	365x60	360x60	355x60	350x55	345x55	340x50	-
	11	-	-	-	-	-	380x65	375x60	370x60	365x55	360x55	355x50	-
	12	-	-	-	-	-	390x65	385x65	380x60	375x60	370x55	365x55	-
	13	-	-	415x70	410x70	405x65	400x65	395x60	390x60	385x55	385x55	-	-
	14	-	-	425x70	425x70	420x65	415x65	410x60	405x60	400x60	395x55	-	-
	15	-	-	435x70	435x70	430x70	425x65	420x65	415x60	410x60	405x60	-	-
	19	-	480x75	-	475x75	-	465x70	460x70	455x65	-	-	-	-
22	515x80	-	-	505x75	-	495x70	490x70	485x65	-	-	-	-	

Minimaler Achsabstand a x a / minimaler Randabstand = Achsabstand/2 + 20mm

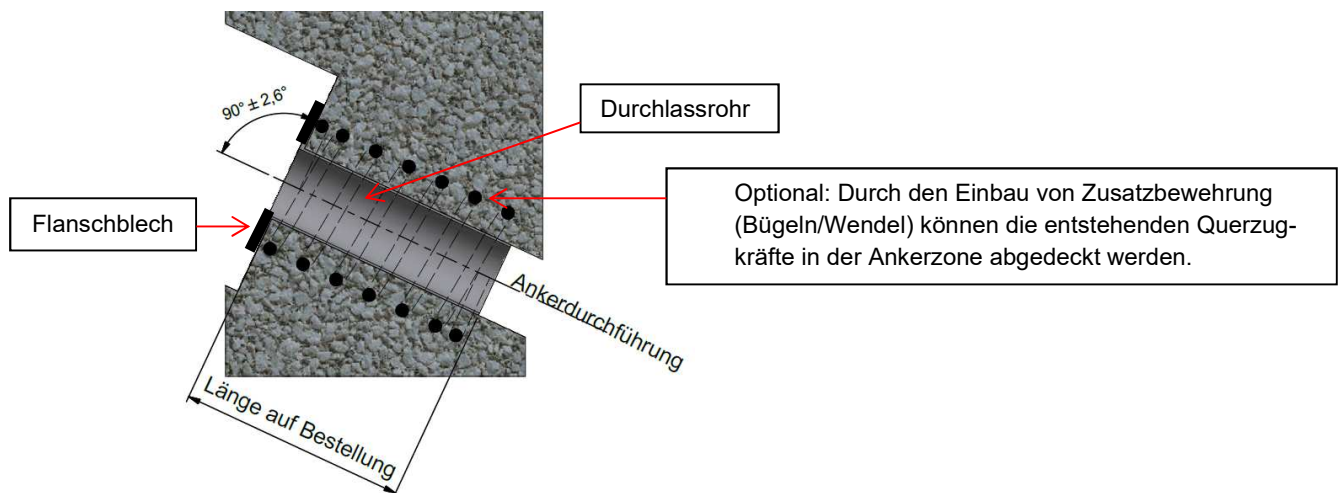
Zugglied	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L19	L22
min. Achsabstand in mm	245	280	315	350	380	405	430	450	475	500	520	545	565	580	660	720

Anmerkung: Die Achs-/Randabstände können von quadratisch auf rechteckig flächengleich umgerechnet werden, wobei die kürzere Seite minimal 85% der quadratischen Seitenlänge betragen darf. Die Verankerungsabstände können in einer Richtung auf 85% der Tabellenwerte reduziert werden, wenn sie gleichzeitig in der anderen Richtung entsprechend vergrößert werden.



### Ankerdurchführung/Durchlassrohr

Die Ankerdurchführung/Durchlassrohr kann vorab als Aussparungsrohr für das Bohrgestänge der Ankerbohrung in eine Betonkonstruktion eingebaut werden. So entfällt ein Durchbohren des Konstruktionsbetons und der vorhandenen Bewehrung. Zur wirtschaftlichen Herstellung eines ebenen, bereits senkrecht zur Ankerachse geneigten Auflagers kann das Durchlassrohr bereits werkseitig mit einer Ankerplatte/Grundplatte als Flanschblech verbunden werden.

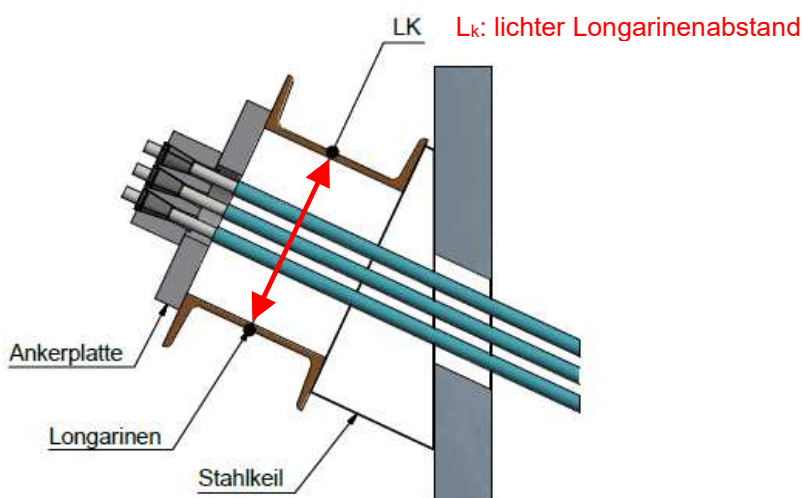


	L2 - L5	L6 - L9	L10 - L12	L13 - L15	L16 - L21
Durchlassrohr, Ø <sub>innen</sub> [mm]	145	160	185	210	245
Flanschblech, A x A [mm]	nach statischer Erfordernis / Rücksprache BBV				

Bei den Maßangaben handelt es sich um Richtwerte. Für die jeweilige Verwendung/Einsatz ist Rücksprache mit BBV zu nehmen.

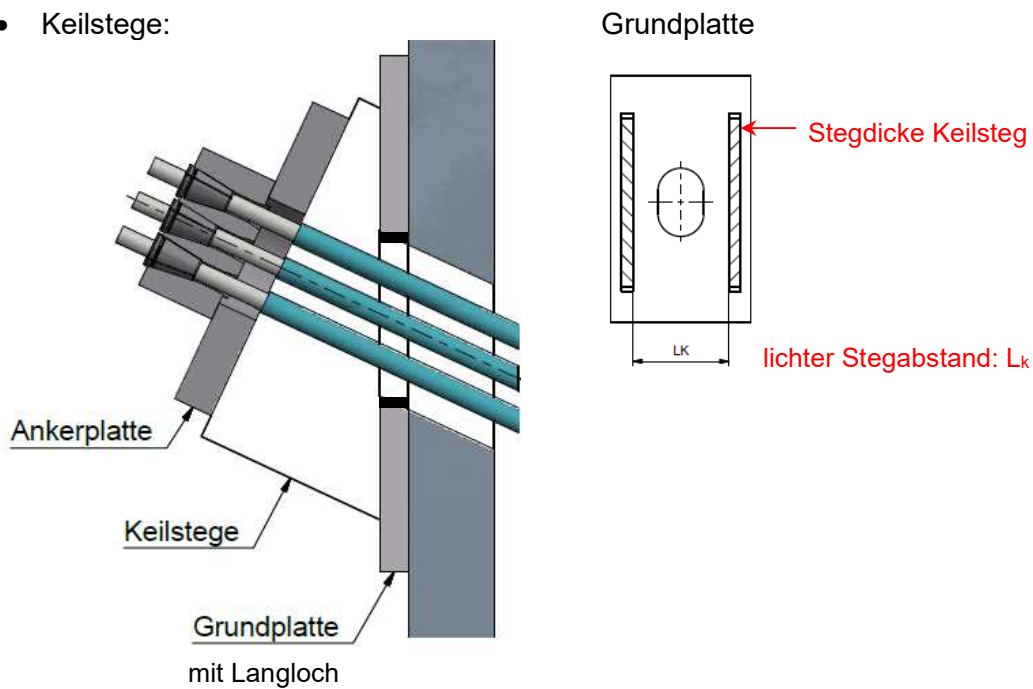
#### 2.3.2.2) Auflager auf Stahlbauteilen

- Longarinen:

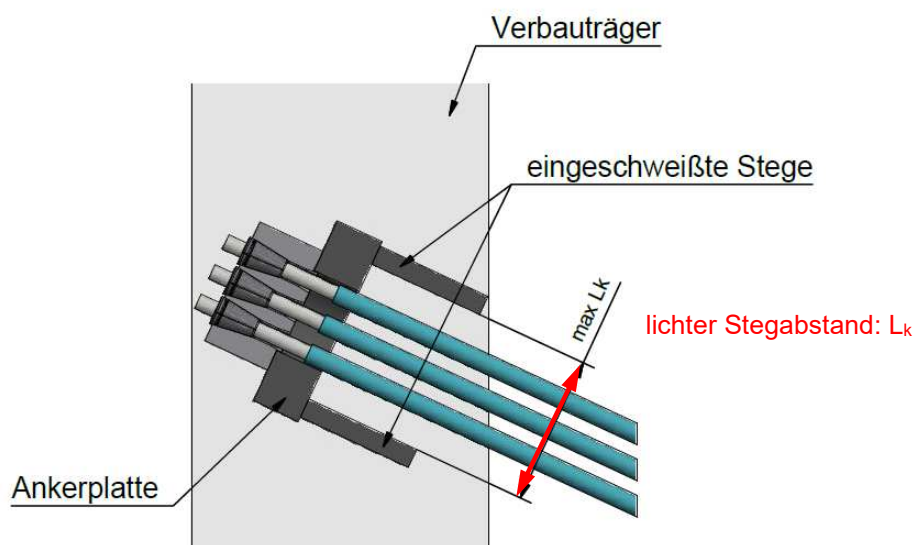


Vorgespanntes Ankersystem mit Zuggliedern aus Spannstahlilitzen

- Keilstege:

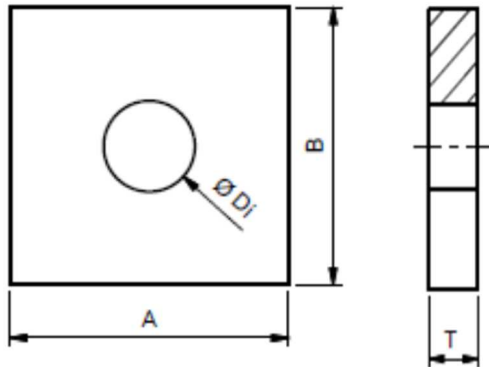


- Versenkte Auflager zwischen Verbauträger:



Anmerkung: Longarinen, Keilstege, Grundplatten und eingeschweißte Stege inkl. entsprechender Verbindungen sind vom Projektverfasser zu dimensionieren und gemäß gültigen SIA-Normen nachzuweisen.

Normalankerplatten für Verpressanker der Spannstahlgüte **Y1860S7-15,7** (150 mm<sup>2</sup>) auf Stahlbauteilen:

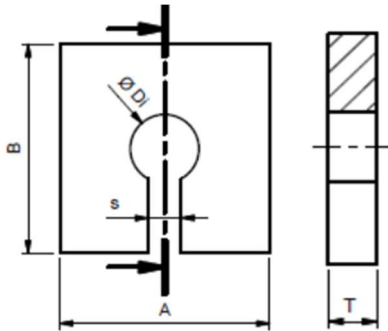


Ankertyp	Bruchkraft $P_{pk} = A_p \times f_{pk}$  $f_{pk} = 1860$ $N/mm^2$  kN	Ankerplatte A x B x T				Stege (Keilstege oder Stege zwischen Verbauträger)	
		A mm	B = A mm	T <sub>min</sub> mm	Ø Di mm	minimale Stegdicke mm	maximaler Steg-/Longarinenabstand (L <sub>k</sub> ) mm
L2	558	190	190	40	72	10	120
L3	837	190	190	40	72		
L4	1116	200	200	45	81		
L5	1395	240	240	55	83	10	150
L6	1674	250	250	60	93	15	150
L7	1953	250	250	60	93		
L8	2232	260	260	65	113		
L9	2511	260	260	65	113	18	
L10	2790	300	300	70	131	20	160
L11	3069	300	300	70	131		
L12	3348	300	300	70	131		
L13	3627	350	350	65	150		
L14	3906	350	350	65	150	25	200
L15	4185	350	350	65	150		
L16	4464	400	400	85	163		
L17	4743	400	400	85	163		
L18	5022	400	400	85	163		
L19	5301	400	400	85	163		

Steg-/ Longarinenabstand L<sub>k</sub> siehe Darstellungen Seite 22f.

**Geschlitzte Ankerplatten** für Verpressanker der Spannstahlgüte **Y1860S7-15,7** (150 mm<sup>2</sup>) auf Stahlbauteilen:

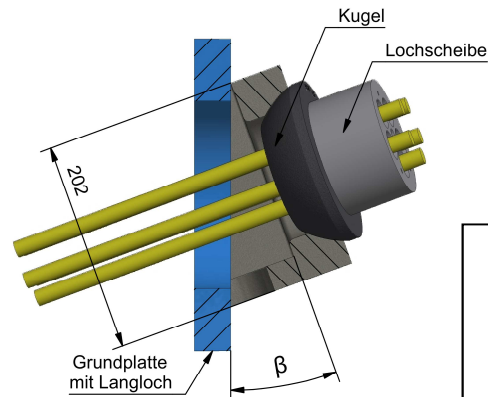
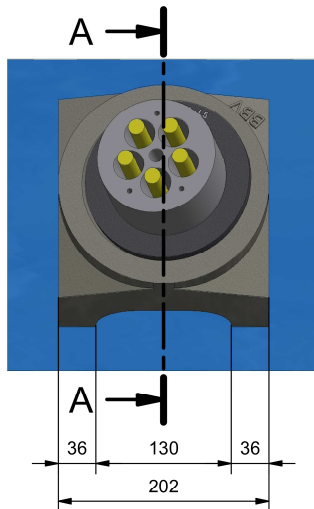
Sie wird bei einer Auflagerung auf einer Ankerdurchführung oder einer Grundplatte eingesetzt. Der Schlitz ermöglicht das Abtrennen der Litzen hinter der Lochscheibe.



Anker Typ	Bruchkraft $P_{pk} = A_p \times f_{pk}$  $f_{pk} = 1860$ $N/mm^2$  kN	Ankerplatte A x B x T					Stege (Keilstege oder Stege zwischen Verbauträger)	
		A mm	B mm	T <sub>min</sub> mm	Ø Di mm	s mm	minimale Stegdicke mm	maximaler Steg-/Longarinenabstand (L <sub>k</sub> ) mm
L2	558	190	190	40	72	30	10	120
L3	837	190	190	40	72			
L4	1116	220	200	45	81			
L5	1395	260	240	50	83	35	10	150
L6	1674	250	250	60	93	35	15	150
L7	1953	250	250	60	93			
L8	2232	260	265	65	113	40	18	150
L9	2511	260	265	65	113			
L10	2790	300	315	70	131	40	20	160
L11	3069	300	315	70	131			
L12	3348	300	315	70	131			
L13	3627	350	380	65	150			
L14	3906	350	380	65	150			
L15	4185	350	380	65	150			
L16	4464	400	400	85	163	40	25	200
L17	4743	400	400	85	163			
L18	5022	400	400	85	163			
L19	5301	400	400	85	163			

Steg-/ Longarinenabstand L<sub>k</sub> siehe Darstellungen Seite 22f.

### 2.3.2.3) Auflager als Kugel/Pfanne für Ankergrößen von 2 bis 5 Spannstahlilitzen



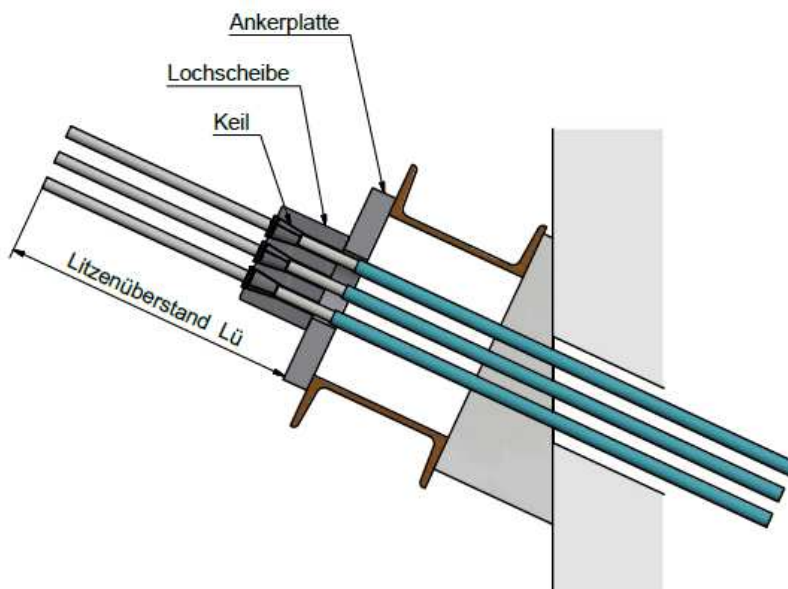
#### Zulässige Neigungswinkel

L4 und L5:  $\beta = 20^\circ \pm 12,5^\circ$   
 L2 und L3:  $\beta = 20^\circ \pm 15^\circ$

Größere Neigungswinkel sind durch Anordnung zusätzlicher Neigungskeile möglich.

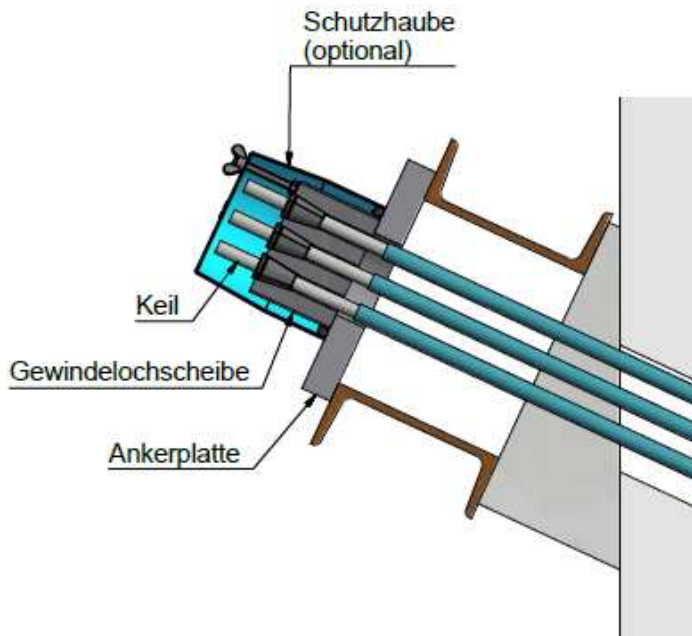
## 2.4) BBV Ankerköpfe

### 2.4.1) Normalankerkopf (N), mit/ohne Litzenüberstand je nach Erfordernis



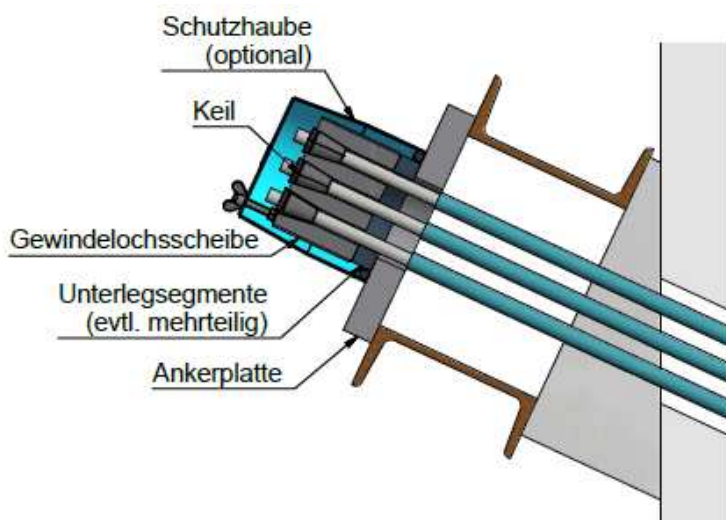
Beim **Normalankerkopf** können die Litzenüberstände nach dem Spannen stehen bleiben (siehe Anmerkungen Seite 12 und 17), damit die Ankerkraft zu einem späteren Zeitpunkt mit einfachem Aufwand kontrolliert, nachgespannt (Versatz Keilbiss, luftseitig +15 mm) oder falls notwendig der Anker ganz entspannt werden kann. Die Litzenüberstände können nach dem Spannen des Ankers durch PE- Einzelschutzrohre (PE- Mäntel) gegen äußere Einwirkungen geschützt werden.

### 2.4.2) Kontrollankerkopf (K)



Beim **Kontrollankerkopf** wird eine Gewindelochscheibe montiert. An diese kann später angekuppelt werden, damit die Ankerkraft durch Abheben der Gewindelochscheibe kontrolliert und falls notwendig mittels Unterlegen von Unterlegsegmenten nachgespannt werden kann. Jedoch kann die Ankerkraft nicht abgelassen werden.

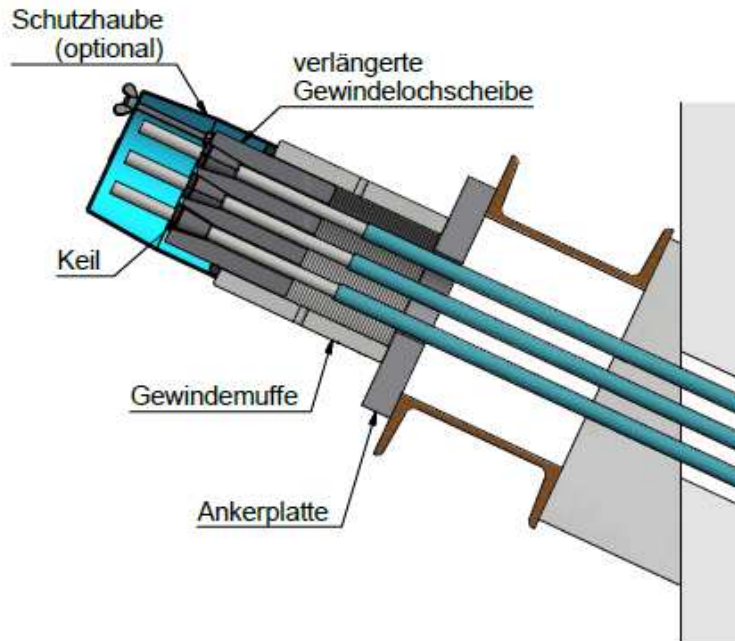
### 2.4.3) Regulierbarer Kontrollankerkopf (RK)



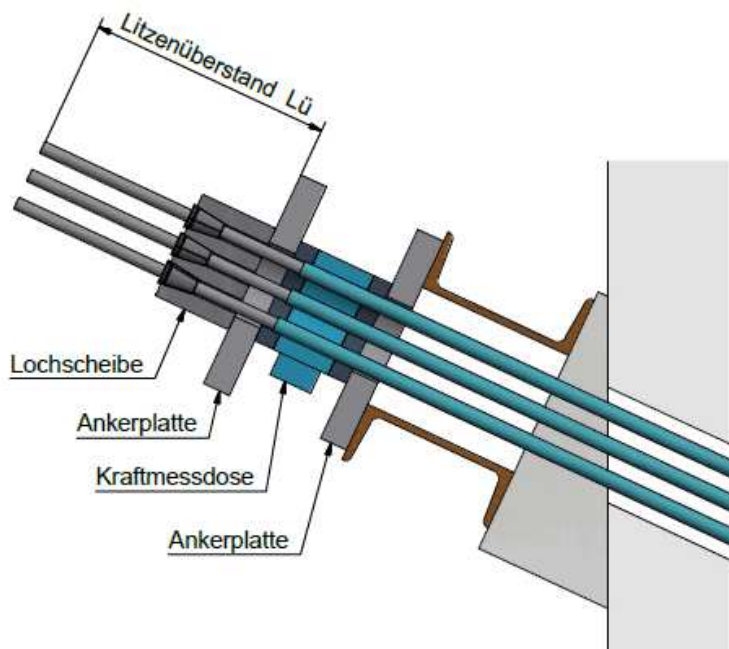
Beim **regulierbaren Kontrollankerkopf** wird wie beim Kontrollankerkopf eine Gewindelochscheibe eingebaut. Zusätzlich werden bereits beim Festsetzen unter der Lochscheibe Unterlegsegmente/Halbschalen eingebaut. Die Ankerkraft kann abgelassen und nachgespannt werden.

## Vorgespanntes Ankersystem mit Zuggliedern aus Spannstahllitzen

Alternativ: Stufenlos regulierbarer **Kontrollanker Kopf (sRK)** mit Reguliermuffe und verlängerter Gewindelochscheibe (als Sonderanfertigung im Einzelfall mit BBV Systems AG abstimmen).

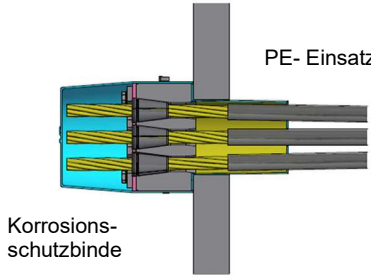
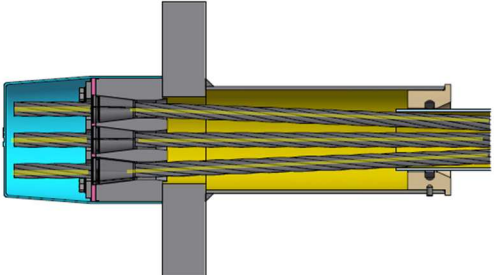
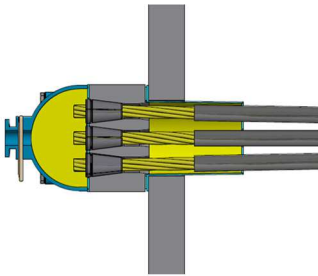
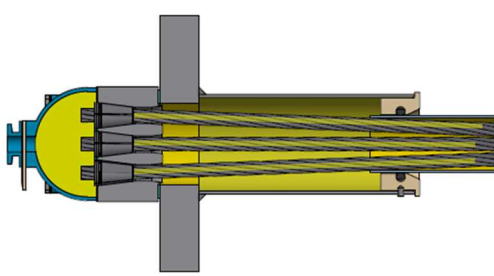
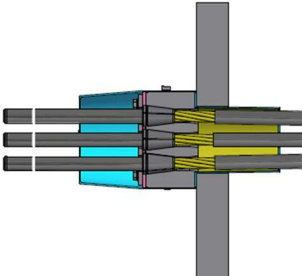
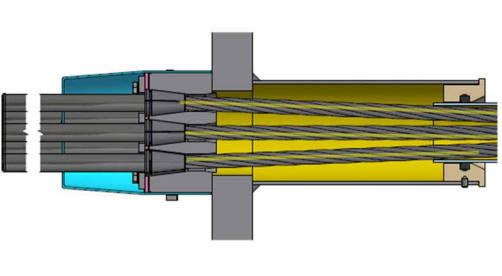
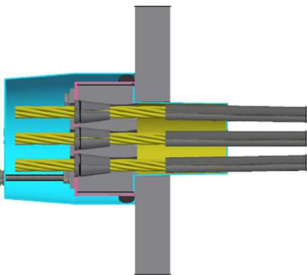
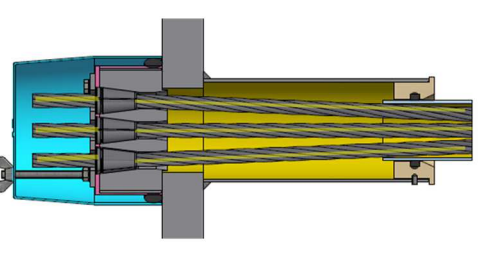
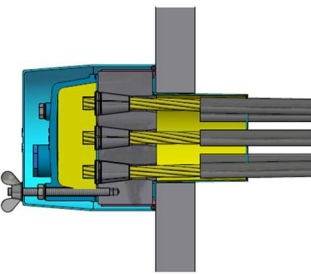
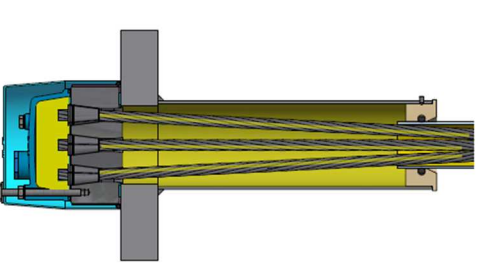


### 2.4.4) Messankerkopf als $N_{\text{meß}}$ , $K_{\text{meß}}$ , $RK_{\text{meß}}$ :



Der **Messankerkopf** wird dann eingebaut, wenn die Ankerkraft überwacht werden soll.  
Anmerkung: Nach dem Abtrennen der Litzen ist ein Auswechseln der Kraftmessdose nicht mehr möglich.

**2.4.5) BBV Ankerköpfe mit erweitertem Korrosionsschutz**

	semi-mono	semi-eco
BBV Normalankerkopf		
	<p>alternativ:</p> 	
BBV Ankerkopf mit Litzenüberstand (nachspann- und/oder rückbaubar)		
BBV Kontrollankerkopf mit Gewindelochscheibe		
	<p>alternativ:</p> 	

➤ Fortsetzung siehe Seite 30



<p><b>regulierbarer Kontrollankerkopf</b></p>	<p>zusätzlich werden unter der Gewindelochscheibe des Kontrollankerkopfs evtl. mehrteilige Unterlegsegmente eingebaut, siehe 2.4.3</p>
<p><b>stufenlos regulierbarer Kontrollankerkopf</b></p>	<p>anstelle der Unterlegsegmente des regulierbaren Kontrollankerkopfs wird eine Gewinde-/Reguliermuffe und eine verlängerte Gewindelochscheibe verwendet, siehe 2.4.3</p>
<p><b>BBV Messankerköpfe</b> <b>N<sub>meß</sub>, K<sub>meß</sub> oder R<sub>kmeß</sub></b></p>	<p>zwischen Ankerplatte und einer zusätzlichen Grundplatte wird eine Kraftmessdose eingebaut, siehe 2.4.4. Ausführung als N<sub>meß</sub>, K<sub>meß</sub> oder R<sub>kmeß</sub></p>

### 3.) Konstruktive Angaben

**Verdrehungen um den Ankeransatzpunkt:** Die maximal zulässige Winkelabweichung vom rechten Winkel zwischen Bohrlochachse und Ankerkopfaufleger beträgt  $\beta = \pm 2,6^\circ$ .

**Zementsteinüberdeckung in der Verankerungslänge:** Siehe SIA 267, 10.6.3.3.2. Im Bereich der Verankerungslänge muss das Stahlzugglied von einer mindestens 20 mm dicken Zementinjektionsschicht umhüllt sein. Bei Ankern der Korrosionsschutzstufe PL 2 ist der Abstand mit Distanzhaltern sicherzustellen. In nicht bindigen Böden kann - für PL 1 - auf die Anordnung der äußeren Abstandhalter verzichtet werden, wenn die Wanddicke des Anfängerbohrrohrs oder die Materialdicke an den Verbindungen der Bohrröhre (Nippeldurchgang)  $\geq 10$  mm ist.

**Verankerungskörper:** Um den inneren Tragwiderstand sicherzustellen (Kraftübertragung von den Litzen auf das Injektionsgut) ist eine minimale Verankerungslänge von 3 m erforderlich. Die effektiv erforderliche Verankerungslänge  $l_v$  wird aufgrund von Ankerversuchen bestimmt (SIA 267, Ziffer 10.5.2.3.3)

**Frei Ankerlänge:** Rechnerische freie Ankerlänge  $l_{fr}$  unter 7m sollen gemäß SIA 267, Ziffer 10.5.2.3.2 vermieden werden. Die in den Spannproben bzw. Ankerversuchen ermittelte freie Ankerlänge  $l_{fr}$  hat die Bedingungen gemäß SIA 267, Ziffer 10.5.5.8 und 267/1, Ziffer 6.2.2.3 zu erfüllen.

**Reibung in der freien Ankerlänge:** Während des Vorspannens wird die Dehnung der Litze in der freien Ankerlänge  $l_{fr}$  durch Reibung im Hüllrohr behindert. Die effektiv vorhandene Reibungskraft wird im Ankerversuch oder bei der ausführlichen Spannprobe bestimmt.

Zulässige Reibungskraft  $R_{adm} = 15 \text{ kN} + 0,75 \text{ kN/m} \times l_{fr}$  (vgl. SIA 267/1, Figur 5)

Bei großen Ankereinheiten und langen Ankern sind Abweichungen möglich.

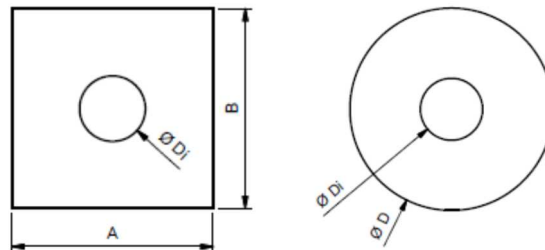
**Keileinzug:** Werden die Keile beim Festlegen der Anker mit  $0,1 P_{p0,1k}$  eingedrückt beträgt der Schlupf 3 mm. Werden die Keile nicht eingepresst, beträgt der Keileinzug (Schlupf) bei Verwendung der BBV- Resetscheibe 6 mm.

#### 4.) Systemteile und Werkstoffe

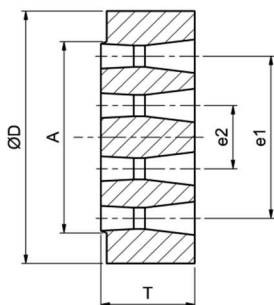
Die erforderlichen Angaben und Abmessungen sind der [ETA-16/0262 - Ankerköpfe für Verpressanker für 2 bis 31 Litzen](#) - entnommen.

##### 4.1) Lochscheiben und Gewindelochscheiben

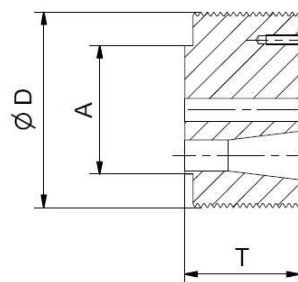
Lochscheibe*	Einh.	L3	L4	L5	L7	L9	L12	L15	L19	L22
<b>Gewinde- lochscheibe*</b>										
Anzahl Litzen *	-	3	4	5	7	9	12	15	19	22
Durchmesser, D	mm	104	104	115	132	160	180	200	220	245
Außengewinde, G	mm	M110x4	M110x4	M121x4	M138x4	M168x4	M188x4	M208x4	M228x4	M255x4
Dicke, T	mm	65	65	70	75	75	80	82	92	105
Absatz, A	mm	68	77	79	89	109	127	146	159	179
Lochkreis e1/e2	mm	45	54	56	66	86	Raster	120/56	Raster	Raster
Lochdurchmesser, Di	mm	72	81	83	93	113	131	150	163	183



\*) Die Anzahl der Litzen darf durch Weglassen von radialsymmetrisch in der Lochscheibe liegender Litzen vermindert werden (um maximal vier Litzen), wenn die Vorgaben der ETA-16/0262 eingehalten sind.



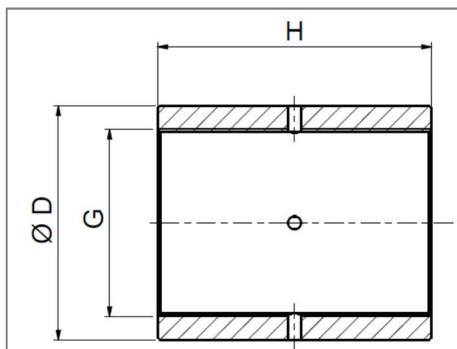
exemplarisch Lochscheibe L15



exemplarisch Gewindelochscheibe L5

#### 4.2) Gewindemuffen / Reguliermuffen

Gewindemuffe	Einh.	L3	L4	L5	L7	L9	L12	L15	L19	L22
Anzahl Litzen	-	3	4	5	7	9	12	15	19	22
Aussendurchmesser, D	mm	140	140	155	180	210	240	265	300	325
Gewinde, G*	mm	M111x4	M111x4	M122x4	M139x4	M169x4	M189x4	M209x4	M229x4	M256x4
Länge*, H ≥	mm	190	190	200	210	210	220	224	244	270

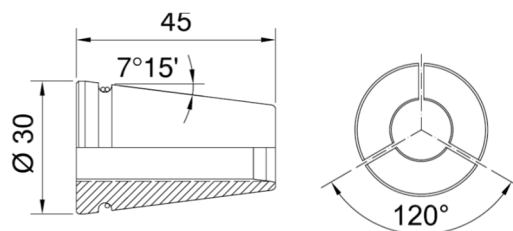


Gewindemuffe / Reguliermuffe

\*) Die Länge H ist ein Mindestmaß, z.B. bei Abhebeversuchen. Für Reguliermuffen ist die Länge der Muffe für den jeweiligen Anwendungsfall in Rücksprache mit BBV Systems festzulegen.

#### 4.3) Verankerungskeile

Keile für verschieden große Litzen müssen eindeutig voneinander unterscheidbar sein. Keile für Litzen mit einer Querschnittsfläche von 150 mm<sup>2</sup> haben die Aufschrift 0,62".



4.4) Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff	Nummer	Norm
Ankerplatten	S335JR	1.0045	EN 10025-2:2005-4
Keile	---	Produktspezifikation (beim DIBt hinterlegt)	
Lochscheiben	C45	1.0503 (beim DIBt hinterlegt)	EN 10083-2: 1996-10
Halbkugel/Kugelpfanne	EN-GJS-500-7	5.3200	EN 1563:2012-3
Gewindemuffe	S335JR	1.0045	EN 10025-2:2005-4
Keilstege/eingeschweisste Stege	S335JR	1.0045	EN 10025-2:2005-4
Durchlassrohr	S235JR	1.0038	EN 10025-2:2005-4
Spannstahl	Y1770S7 oder Y1860S7	---	SIA 262:2013
Zusatzbewehrung (Bügel/Wendel)	B500B	---	SIA 262:2013
Hüllrohr, glatt	HDPE	---	DIN 8074:2011-12
Abstandhalter	PE	Produktspezifikation (bei Fachexperten hinterlegt)	
Schutzhauben	PE oder Stahl	Produktspezifikation (bei Fachexperten hinterlegt)	
Korrosionsschutzmassen	---	Produktspezifikationen (bei Fachexperten hinterlegt)	

## **BBV Ankersystem**

**BBV Verpressanker mit Stahlzuggliedern**  
**aus 2 bis 22 Spanndrahtlitzen, 0,6“(140 mm<sup>2</sup>) und 0,62““(150 mm<sup>2</sup>)**  
**Spannstahlgüte Y1770S7 und Y1860S7**  
**für temporäre Anwendungen (PL 1 und PL 2)**

### **Anhang 2: Schnittstellen bei der Ausführung**

BBV Systems AG  
St. Josefen-Straße 65  
CH-9000 St. Gallen, Schweiz  
Tel.: +41 (0)58 474 90 02  
+41 (0)79 506 72 94

BBV Systems GmbH  
Industriestraße 98  
D-67240 Bobenheim-Roxheim  
Tel.: +49 (0) 6239 9981-0  
Fax: +49 (0) 6239 9981-39

[www.bbv-systems.com](http://www.bbv-systems.com)

**WIR SORGEN FÜR SPANNUNG**  
**WE STRESS FOR STRENGTH**

- 1     **Auflager für temporäre Spannverankerungen****
- 1.1 Randbedingungen
- 1.2 Einbau von Verankerungen bei Longarinen
- 1.3 Einbau von Verankerungen bei Betonaufleger mit Ankerdurchführungen
- 1.4 Einbau von Verankerungen bei Betonaufleger ohne Ankerdurchführungen
  
- 2     **Ankerzugglied****
- 2.1 Lieferung
- 2.2 Abladen, Übernahme und Zwischenlagerung
  
- 3     **Einbau der Anker****
  
- 4     **Injektion****
  
- 5     **Spannfristen und Spannen der Anker****
- Installation
- Spannvorgang
  
- 6     **Platzbedarf für Spannpressen****

## Schnittstellen bei der Ausführung von BBV Boden – und Felsankern der Korrosionsschutzstufen PL1 und PL2

Nachfolgend werden die Schnittstellen bzw. die Verantwortlichkeiten der BBV als Ankerlieferant und dem ausführenden Unternehmen als Auftraggeber bei dem Erstellen von temporären BBV Boden - und Felsankern der Korrosionsschutzstufen PL1 und PL2 festgelegt.

### 1. Auflager für Spannverankerungen

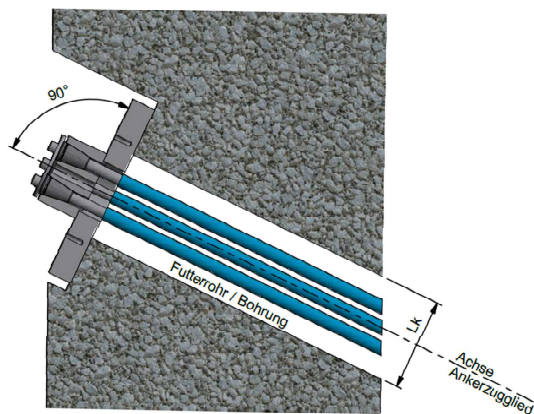
Die statisch-konstruktive Dimensionierung der Auflager bzw. des Lasteinleitungsbereiches sowie die Weiterleitung der Kräfte im Bauwerk selbst und deren zeichnerische Darstellungen sind vom Projektverfasser unter Berücksichtigung der Angaben im Anhang 1 (technische Dokumentation) zu untersuchen und nachzuweisen.

#### 1.1 Randbedingungen

Grundsätzlich gelten für die Auflager von BBV Spannverankerungen folgende Randbedingungen:

##### Auflagerwinkel

Der Auflagerwinkel zwischen dem Ankerkopf und der theoretischen Achse des Ankerzuggliedes muss rechtwinklig sein. Die maximal zulässige Winkelabweichung gegenüber dem rechten Winkel darf  $\pm 2,6^\circ$  nicht übersteigen. Die Auflagerfläche muss vollflächig, eben und glatt sein. Eventuelle Unebenheiten sind z.B. durch ein zusätzliches Mörtelbett unter der Ankerplatte auszugleichen.

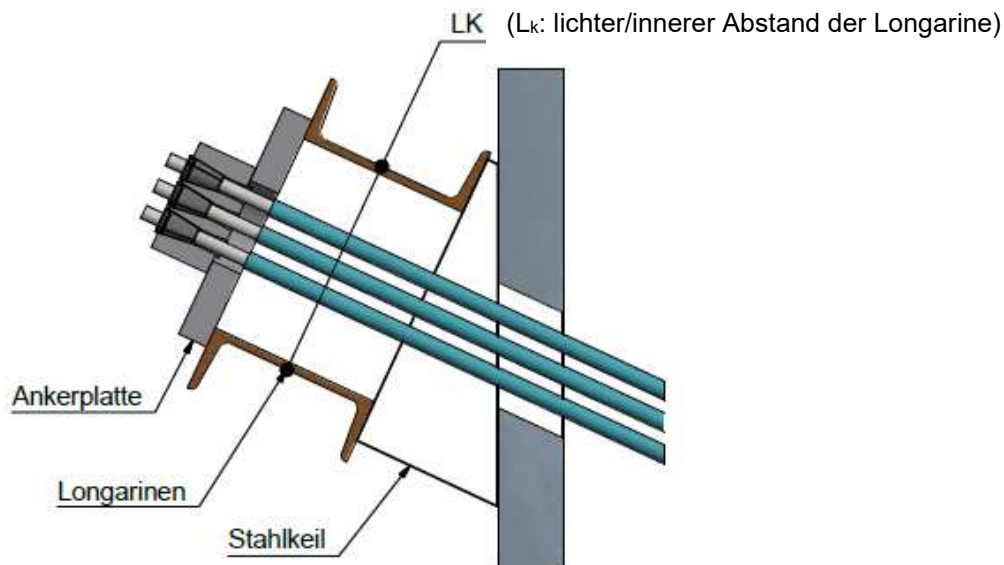


Sind Maßnahmen zur Sicherung gegen das Abgleiten der Spannverankerung zu ergreifen, so sind diese durch den Projektverfasser statisch, gemäß einschlägigen Normen nachzuweisen und zu bestimmen.

##### Beton

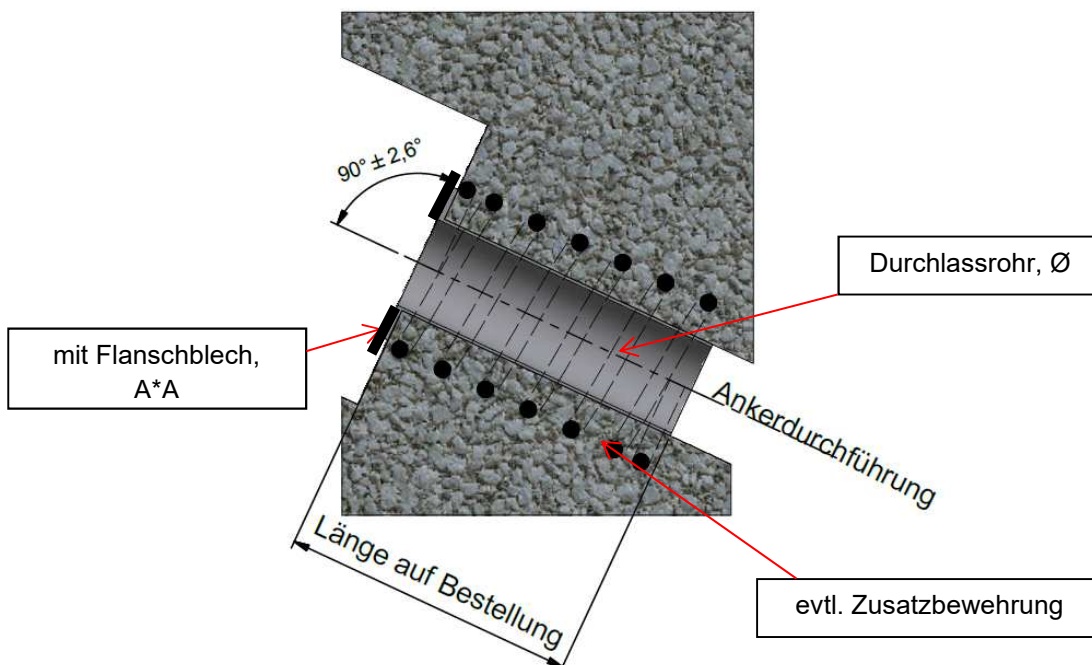
Beton nach Norm SIA 262, siehe Anhang 1 (technische Dokumentation). Die maximale Spannkraft respektive Prüfkraft im Ankersversuch kann aufgebracht werden, wenn zum Zeitpunkt der Belastung der Beton im Bereich der Krafteinleitungszone einen Mindestwert der Würfeldruckfestigkeit von  $f_{cmj,cube} = 38 \text{ N/mm}^2$  (C25/30) aufweist.

## 1.2 Einbau von Verankerungen bei Longarinen



Der lichte Abstand zwischen den Profilen ist dem Anhang 1 (technische Dokumentation) zu entnehmen. Sind die Abstände grösser so ist eine Ankerplatte oder eine zusätzliche Grundplatte vom Projektverfasser zu dimensionieren und gemäß den gültigen SIA- Normen nachzuweisen. Damit das Spannen gewährleistet werden kann ist der Anker so zu versetzen, dass der von BBV markierte Spannüberstand  $L_{\dot{u}}$  auf Höhe OK- Ankerplatte beginnt (siehe Pkt. 3).

## 1.3 Einbau von Verankerungen bei Betonaufleger mit Ankerdurchführungen

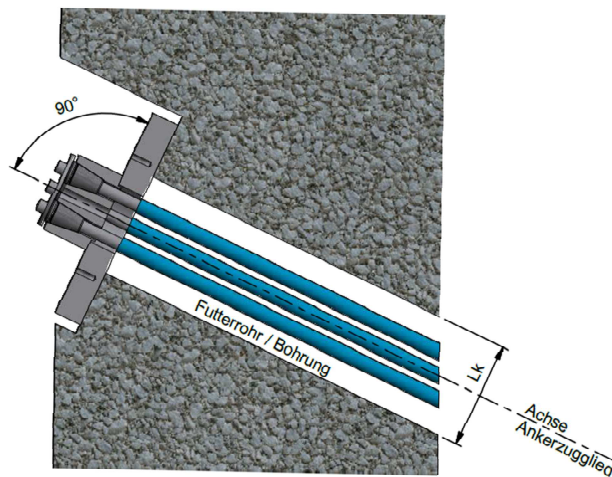


Die Ankerdurchführung ist Bestandteil des Auflagers und dient als Aussparungskörper für das Bohrgestänge, damit das Durchbohren des Konstruktionsbetons entfällt.



- Die Abmessungen der Ankerdurchführungen (A\*A - Flanschblech und Ø - Durchlassrohr) sind für Standardfälle im Anhang 1 angegeben. Im Speziellen sind diese in Abstimmung mit der BBV zu wählen.
- Das Durchlassrohr muss rechtwinklig zur Bohrachse eingebaut werden. Maximal zulässige Winkelabweichung  $\pm 2,6^\circ$ .
- Durch den zusätzlichen Einbau von Bügeln/Wendel können die entstehenden Querkzugkräfte in der Ankerzone abgedeckt werden.
- Damit das Spannen gewährleistet werden kann ist der Anker so zu versetzen, dass der von BBV markierte Spannüberstand  $L_{\bar{u}}$  auf Höhe OK- Ankerplatte beginnt (siehe Pkt. 3).

#### 1.4 Einbau von Verankerungen bei Betonaufleger ohne Ankerdurchführungen



$L_k$ : Lochdurchmesser im Betonaufleger

Siehe hierzu die Abmessungen und die Erläuterungen betreffend Bewehrung im Anhang 1 (technische Dokumentation). Ist der Bohrdurchmesser  $L_k$  grösser als dort vorgesehen, so ist eine Grundplatte/Druckverteilerplatte durch den Projektverfasser zu dimensionieren. Die Grundplatte/Druckverteilerplatte ist Bestandteil des Auflegers. Die Montage der Grundplatte/Druckverteilerplatte erfolgt durch den Unternehmer. Damit das Spannen gewährleistet werden kann ist der Anker so zu versetzen, dass der von BBV markierte Spannüberstand  $L_{\bar{u}}$  auf Höhe OK- Ankerplatte beginnt (siehe Pkt. 3).

## 2 Ankerzugglied

### 2.1 Lieferung

Die gelieferten BBV Boden- und Felsanker erfüllen die in der Norm SIA 267 gestellten Anforderungen.

Die Qualität wird durch interne wie externe Überwachung gesichert.

Die Anlieferung der BBV Anker erfolgt nach dem Ermessen des Lieferanten, z.B. auf Bobinen gerollt, lose geschlauft, etc. BBV Verankerungskomponenten werden in geeigneten Behältnissen auf die Baustelle geliefert. Die Anlieferung liegt in der Verantwortung der BBV.

### 2.2 Abladen, Übernahme und Zwischenlagerung

Mit dem Abladen der Anker und den Verankerungskomponenten gehen diese in die Verantwortung des ausführenden Unternehmers über. Es trifft die nötigen Vorkehrungen, dass Beschädigungen an den Ankern vermieden werden.

#### **Insbesondere ist zu beachten:**

- Zum Entladen der Litzenanker dürfen nur geeignete Anschlagmittel (Gehänge, Hebebander) verwendet werden.
- Anker und Verankerungskomponenten sind durch den ausführenden Unternehmer auf der Baustelle lokal so zu transportieren und zu lagern, dass ihre dauerhafte Funktion weder durch Korrosion noch durch mechanische Beschädigungen beeinträchtigt wird. Verschmutzungen und Verunreinigungen sind zu vermeiden.
- Die Kunststoffhüllrohre der vorgefertigten Anker müssen bodenfrei gelagert werden.
- Werden die Anker nur in Abständen unterstützt, so dürfen die Auflagerungspunkte nicht scharfkantig, sondern müssen flächig sein.
- Werden Anker gestapelt, so müssen sie parallel aufeinanderliegen. Werden sie in Abständen durch Kanthölzer unterstützt, so darf das Gewicht der darüber liegenden Anker nur über die Hölzer abgetragen werden.
- Die Anker dürfen keinesfalls geworfen oder fallengelassen werden. Sie sind so zu transportieren, dass insbesondere Beschädigungen der Kunststoffhüllrohre vermieden werden.
- Das Schweißen und Brennen mit Schneidbrennern ist im Bereich der Anker untersagt.
- Die Anker dürfen auch auf Trommeln aufgewickelt transportiert werden und von der Trommel aus in das Bohrloch eingebaut werden. Trommeln müssen stehend gelagert werden.

#### **Folgende Arbeitsanweisung der BBV ist zu beachten:**

**AA 3.2.2/002 BBV** - Lagerung von Bobinen mit Fertigspanngliedern

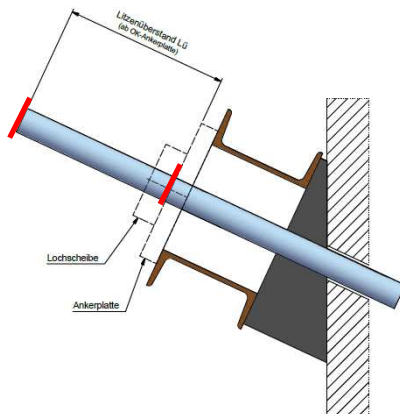
### 3 Einbau der Anker

Für den Einbau der Ankerzugglieder ist der Bohrunternehmer verantwortlich. Er muss dafür sorgen und die notwendigen Maßnahmen treffen, dass die Anker beim Einführen in das Bohrrohr/-loch nicht an scharfen Kanten beschädigt werden. Die Anker dürfen auch von der Trommel aus in das Bohrloch eingeführt werden. Äußere Abstandhalter - sofern notwendig - sind durch die ausführende Unternehmung auf der Baustelle zu montieren.

#### AA 3.2.2/001 BBV - Verwendung des Abtrommelgerätes

#### Insbesondere ist zu beachten:

- Die Ankerzugglieder dürfen nicht geknickt oder plastisch deformiert werden.
- Anker und Verankerungskomponenten müssen lokal so transportiert werden, dass ihre dauerhafte Funktion in keiner Weise durch mechanische Beschädigungen beeinträchtigt wird.
- Die PE- Verrohrungen und Injektionsleitungen dürfen nicht beschädigt werden.
- Die Anker sind sorgfältig ins Bohrloch abzurollen und gegebenenfalls zu sichern.
- Der ankerkopfnahere Bereich ist auf einer Länge von mindestens 1 m frei zu spülen, damit der Ankerkopf korrekt angebaut werden kann.
- Es ist verboten, an den angelieferten Ankerzuggliedern Änderungen vorzunehmen.
- Bei Aussentemperaturen von  $< 5^{\circ}\text{C}$  müssen die Kunststoffhüllrohre der Anker erwärmt werden auf maximal  $20^{\circ}\text{C}$ , damit diese beim Abrollen nicht brechen.
- Gleiches gilt für Nachinjektionsleitungen zum Zeitpunkt der Nachinjektion, damit diese nicht bersten.
- Der Anker ist so zu planen und zu versetzen, dass der von BBV markierte Spannüberstand  $L_{\ddot{u}}$  auf Höhe OK- Ankerplatte beginnt (siehe Prinzipskizze).



Die BBV Litzenanker sind werkseitig mittels Litzenanhänger mit folgenden Angaben gekennzeichnet:

- ✓ Anker- Nummer
- ✓ Ankerlänge  $L$  ( $L_a$ ) =  $L_{fr}$  ( $L_{tf}$ ) +  $L_v$  ( $L_{tb}$ )
- ✓ Verpressstrecke/Verankerungslänge  $L_v$  ( $L_{tb}$ )
- ✓ Anzahl der Litzen
- ✓ Spannüberstand  $L_{\ddot{u}}$  ( $L_e$ ), es gilt:

Summe aus Ankerlänge und Überstand:  
 $L_s = L(L_a) + L_{\ddot{u}} (L_e)$

BBV SYSTEMS		Geotechnik	
Anker Nr.:	302-B		
Ankerlänge ( $L_a$ ):	23,70	m	
Verpress-Strecke ( $L_{tb}$ )	7,00	m	
Anzahl der Litzen:	11	Stück	
Spannüberstand ( $L_e$ )	1,30	m	

## 4 Injektion

Bei Außentemperaturen von unter +5° C ist durch Überwachung oder geeignete Maßnahmen dafür zu sorgen, dass das Injektionsgut zwischen Mischanlage und Eintrittsstelle ins Bohrloch immer eine Temperatur von mindestens +5°C aufweist.

Nach der Injektion des Ankers und dem Rückzug des Bohrrohres ist der ankerkopfnaher Bereich mindestens 1m für die Prüfung (gemäß Norm SIA 267) zu spülen und von Zementrückständen zu reinigen. Der Anker ist z.B. mit Holzkeilen zu unterstützen, damit er zentrisch im Bohrloch liegt.

Für die Injektionsarbeiten ist der Bohrunternehmer verantwortlich.

## 5 Spannfristen und Spannen der Anker

Für die Rekonsolidierung der Böden nach der letzten Injektion sind die folgenden minimalen Fristen zwischen Injektion und Spannarbeiten einzuhalten (gemäß Norm SIA 267):

- Verankerung in hartem Fels und in nicht bindigem Boden: 7 Tage
- Verankerung in weichem, tonigen Fels und in bindigem Boden: 10 Tage

**Folgende Arbeitsanweisung der BBV ist zu beachten:**

[AA 3.2.3/001 BBV - Spannen von BBV Boden- und Felsanker](#)

### Installation:

Der notwendige Platz und allfälliges Hebezeug ist vom Bohrunternehmer zur Verfügung zu stellen, insbesondere folgendes:

- Hebegerät für Ab- und Aufladen der Spanngerätschaft
- Ebener Platz für das Aufstellen der Messgeräte und Hydraulikaggregate
- Erschütterungsfreie, stabile Gerüste ab einer Ankerkopfhöhe von 1.20 m
- Hebegerät für das An- und Umsetzen von Spannpressen, welche ein Gewicht von mehr als 50 kg haben.
- Während der Spannarbeiten sind in direkter Umgebung der Prüfarbeiten Erschütterungen durch Baumaschinen zu unterlassen.

### Spannvorgang:

Allgemeines: Während des Spannvorganges ist stets Vorsicht geboten!

Mit den Spannpressen werden sehr große Kräfte erzeugt und in die Spannverankerung sowie das Ankerzugglied eingeleitet. Die dabei gespeicherte Energie kann bei irgendwelchem Fehler schlagartig freigesetzt werden und zu Unfällen und Schäden führen.



**Insbesondere ist während dem Spannen der Aufenthalt direkt neben und hinter der Spannpresse verboten!**

Spannen: Das Aufbringen der Spannkraft erfolgt gemäß den vom Projektverfasser vorgängig festgelegten Vorgaben für die Spannprobe. Die Vorgaben für den Spannprozess (Spannkriterien) sind vom Projektverfasser festzulegen, z.B.:

- Eindeutige Nummerierung und Kennzeichnung der Anker
- Bezeichnung der Anker, welche mit Kraftmessdosen bestückt werden
- Anzahl der Kraftstufen
- Beobachtungszeiten pro Laststufe
- Kriechkriterien
- Einfache bzw. ausführliche Spannproben

Für die Spannarbeiten ist die BBV (Schweiz) AG verantwortlich. Damit die Spannprotokolle und der Spanneinsatz vorbereitet werden können, sind die notwendigen Kriterien frühzeitig vom Projektverfasser der BBV (Schweiz) AG mitzuteilen.

Die Spannkraft wird mittels einem hydraulischen Pumpenaggregat und einem Hohlkolbenzylinder aufgebracht. Sie wird über den hydraulischen Druck mittels Manometer und entsprechender Krafttabelle bestimmt oder über eine zwischengeschaltete Kraftmessdose direkt abgelesen.

Bei teilbesetzten Ankerköpfen sind die Litzen nach Möglichkeit symmetrisch anzuordnen. Der Kraftverlust infolge des Keileinzuges beim Verankern auf der Festsetzkraft wird durch ein Überspannen über die geforderte Festsetzkraft hinaus kompensiert.

Keileinzug (Schlupf) beim BBV Ankerkopf (siehe ETA 16/0262):

Werden die Keile beim Spannen (Festlegen der Anker) mit  $0,1 P_{p0,1k}$  eingepresst beträgt der Keileinzug (Schlupf) 3 mm. Werden die Keile nicht eingepresst, beträgt der Keileinzug (Schlupf) bei Verwendung der BBV- Resetscheibe 6 mm.

Nachspannen: Sind die Litzenüberstände intakt, kann die Ankerkraft nachgespannt werden. Der minimale Dehnweg der Litzen beim Nachspannen beträgt  $\Delta l = 15$  mm, damit der alte Keilbiss teilweise außerhalb des neu verankerten Keils zu liegen kommt. Die Ankerkraft kann auch durch den Einbau von Stützschaalen unter den Ankerkopf reguliert werden. Dabei ist ein Litzenüberstand oder eine Gewindelochscheibe erforderlich.

Spannproben: Ankerversuche dienen zur Ermittlung des mit dem gewählten Ankertyp in einem bestimmten Baugrund erreichbaren äusseren Tragwiderstands. Die Spannprobe dient zur Beurteilung der Tragfähigkeit und zur Abnahme der Bauwerksanker. Die Grundlage für den Ankerversuch und die Spannproben bildet Artikel 6 der Norm SIA 267/1: (2013).

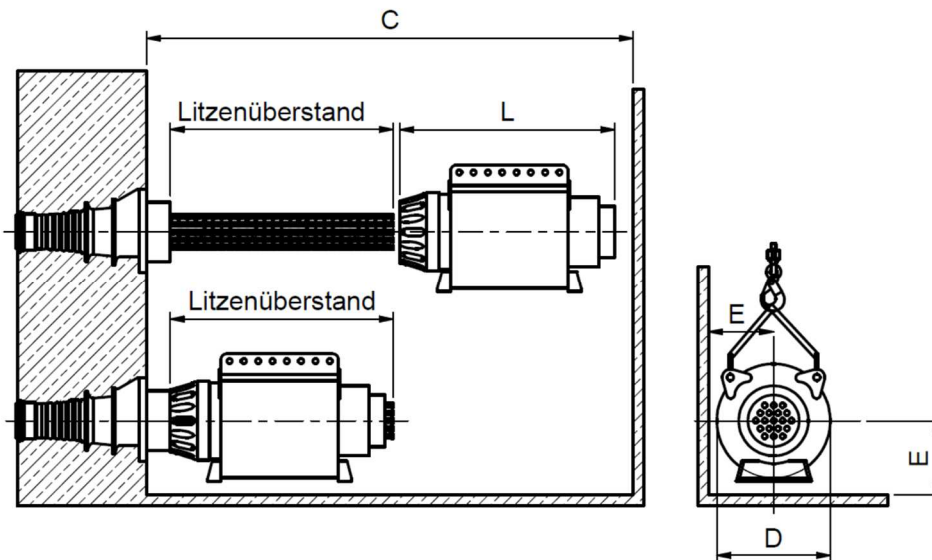
Festsetzen der Ankerkraft:

Nach Erfüllen der Spannprobe und Abnahme des Spannprotokolls durch die zuständige Stelle wird der Anker auf der vorgegebenen Festsetzkraft  $P_0$  verankert: Die Litzenüberstände können abgetrennt (Nachspannbarkeit?) und der Ankerkopf je nach Typ und Korrosionsschutzkategorie (Protection Level) fertig gestellt werden.

Abschlussarbeiten:

Zur Gewährleistung des Korrosionsschutzes werden im Bereich des Ankerkopfes Zugglieder, Konen der Lochscheibe und Keile durch Aufbringen eines gut haftenden, wasserabweisenden und temperaturbeständigen Korrosionsschutzmittels gegen Korrosion geschützt. Optional ist der Einbau einer Schutzhaube möglich. Vor mechanische Beschädigungen sind die Litzenüberstände zu schützen oder - falls nicht notwendig - abzuschneiden.

## 6 Platzbedarf für Spannpressen



Spannpressen							
Ankertyp	Pressentyp	ca. Gewicht*	Litzenüberstand *	L*	C*	D	E
		[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
CFK- Pressen							
L2 - L5	1200 kN	50	1000	650-850	2000	375	160
L2 - L7	1400 kN	65	1000	650-850	2000	395	200
L2 - L9	1700 kN	70	1000	750-900	2000	420	210
Stahlpressen							
Ankertyp	Pressentyp	ca. Gewicht*	Litzenüberstand*	L*	C*	D	E
		[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
L 1	200 kN	17	250	800	1275	100	100
L 1	240 kN	25	200	750	1110	100	100
L 3 / L 4	850 kN	92	200	640	1005	217	159
L 5 / L 7	1700 kN	170	700	815	1690	280	190
L 7 / L 9	1950 kN	210	800	935	1910	328	214
L 7 / L 9	2100 kN	210	800	935	1910	328	214
L 12	2600 kN	290	800	890	1870	370	235
L 12 / L 15	3000 kN	290	800	910	1892	370	235
L 19	4200 kN	433	800	835	1787	420	260
L 19 / L 22	4800 kN	750	1200	1250	2655	470	285
L 27 / L 31	6800 kN	1185	1200	1155	2580	560	330



\*) Bei den Angaben handelt es sich um Mindestangaben ohne Berücksichtigung von Pressenanbauten (z.B. Spannstützen, Klemmköpfen, Resetscheiben, etc.) und Prüfaufbauten (z.B. Messuhren, Kraftmessdosen etc.). Zur Abstimmung und Festlegung der endgültigen Maße ist Rücksprache mit BBV zu nehmen.

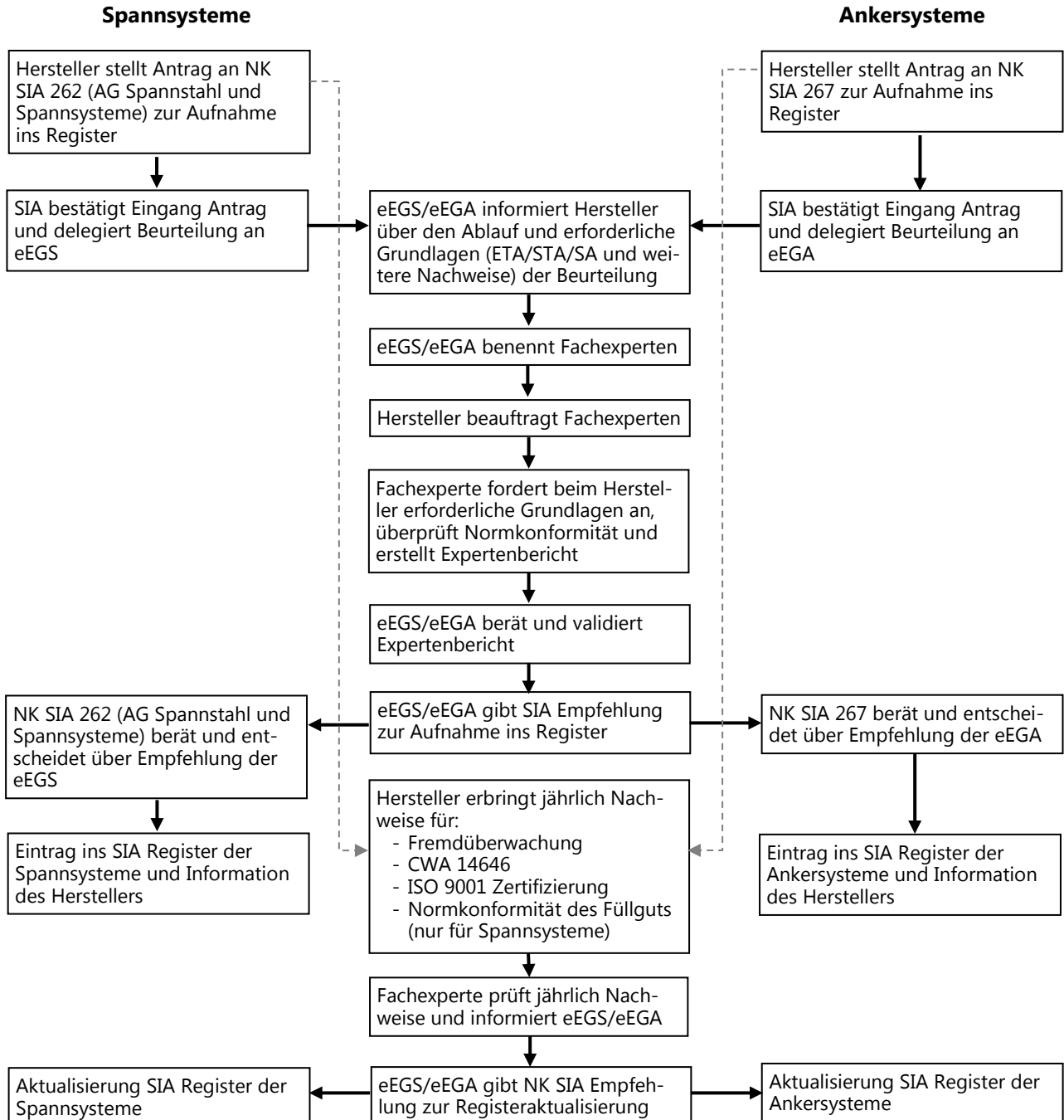
## Prozess zur Aufnahme von Produkten in das SIA-Register

### Auszug aus Register Spannsysteme

Anträge für die Aufnahme in das Register sind schriftlich an die Arbeitsgruppe „Spannstahl und Spannsysteme“ der Normkommission SIA 262 zu richten (sia; Frau Heike Mini; Postfach, Selnaustrasse 16; 8027 Zürich).

### Auszug aus Register Ankersysteme

Anträge für die Aufnahme in das Register sind schriftlich an die Normkommission SIA 267 zu richten (sia; Herr Jürg Fischer; Selnaustrasse 16; Postfach, 8027 Zürich).



- eEGS und eEGA: erweiterte EGS oder erweiterte EGA bedeutet, dass die Vertreter des SIA (Arbeitsgruppe für Spannstahl / Spannsysteme der Normkommission SIA 262 und Normkommission SIA 267) alle Einladungen und Protokolle der eEGS/eEGA erhalten und auch an den Sitzungen teilnehmen können
- Der Fachexperte stellt Rechnung für seinen Aufwand direkt an den Antragsteller
- Die Aufbewahrung der vom Hersteller eingereichten Unterlagen obliegt dem Fachexperten