

## Typenblatt zur Zulassung

Zulassungsgegenstand:	<b>KELLER–Litzenanker mit 2 bis 15 Spannstahlitzen Y 1770S7-15,3/15,7 und Y 1860S7-15,3/15,7 als Kurzzeitanker, als Kurzzeitanker mit erweitertem Korrosionsschutz und als kontrollierbarer Daueranker sowie optional als Mehrfachanker</b>
Zulassungsinhaber:	Keller Grundbau Gesellschaft m.b.H. Mariahilfer Straße 127a 1150 Wien / Austria
Inhaber der ETA des Spannungsverfahrens und Hersteller der Komponenten des Spannungsverfahrens:	CCL Stressing International Ltd.(Inhaber) CCL Stressing Systems Ltd. (Hersteller) Unit 8 Park 2000 Millennium Drive Leeds / England LS 11 5BP
Hersteller des Litzenankers und der ankerspezifischen Komponenten sowie des Korrosionsschutzsystems:	Keller Grundbau Gesellschaft m.b.H. Packer Straße 167 8561 Söding / Austria
Fremdüberwachung:	Technische Versuchs & Forschungsanstalt GmbH der TU Wien (TVFA Wien)
Geltungsbereich:	Republik Österreich Bundesstraßen
Bezug:	ÖNORM EN 1537 : 2015 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker  ÖNORM B1997-1-1:2013 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik-Teil1-1: Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen  ETA-07/0035 Cerema of 22/09/2015 CCL'XM' – Spannungsverfahren für das Vorspannen von Tragwerken mit Litzenstranggliedern (3 - 55 Litzen) mit/ohne Verbund  Certificate of Constancy of Performance Certificate Number 1244-CPR-1011 CCL 'XM' Multistrand Bonded/Unbonded System vom 06.Oktober 2015  Declaration of Performance Certificate Number No. CCL-XM-1244-CPD-1011 CCL 'XM' Multistrand Bonded/Unbonded System vom 07.Dezember 2015

Das Typenblatt besteht aus 10 Seiten Text und 17 Anlagen

## I Allgemeine Bestimmungen

1. Mit dieser Zulassung durch das BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) ist der Nachweis über die Brauchbarkeit des Zulassungsgegenstandes für den vorgesehen Verwendungszweck erbracht. Die Zulassung wird auf der Grundlage von nicht harmonisierten technischen Spezifikationen und unbeschadet möglicher Schutzrechte Dritter erteilt.
2. Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Zulassungsgegenstandes erfolgt durch Vorlage von entsprechenden Prüfungsergebnissen und des Anwendungsbereiches nach den entsprechenden Eurocodes, Normen und Richtlinien.
3. Soweit technische Spezifikationen bzw. Normen und Richtlinien im Typenblatt ohne Ausgabedatum angeführt werden, ist die aktuelle Ausgabe als maßgebend anzusehen.
4. Der Zulassungsinhaber ist für die Konformität des Bauproduktes mit der Zulassung verantwortlich und gewährleistet alle für das Bauprodukt zugesicherten Eigenschaften.
5. Die Zulassung bezieht sich ausschließlich auf das Bauprodukt des genannten Herstellers.
6. Das BMVIT ist berechtigt, auf Kosten des Zulassungsinhabers überprüfen zu lassen, ob die Bestimmungen dieser Zulassung und des Typenblattes eingehalten werden.
7. Die Zulassung wird widerruflich erteilt. Dies gilt besonders bei neuen technischen Erkenntnissen und Normen.
8. Die Zulassung und das Typenblatt zur Zulassung dürfen nur vollständig wiedergegeben werden. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen nicht in Widerspruch zu der Zulassung stehen.

## II Besondere Bestimmungen

### Inhalt

- 1 Allgemeines
- 2 Bezugsnormen
- 3 Beschreibung des Verpressankers
- 3 Anwendungsbereich
- 4 Baustoffe und Bauprodukte
  - 5.1 Zugglied
    - 5.1.1 Eigenschaften und Einstufung des Stahlzuggliedes
    - 5.1.2 Anforderungen an die Tragfähigkeit des Ankers
  - 5.2 Kopfausbildung des Ankers
    - 5.2.1 Verankerungskomponenten
    - 5.2.2 Lastübertragung auf das Tragwerk
  - 5.3 Verpressmörtel
  - 5.4 Korrosionsschutz
    - 5.4.1 Kurzzeitanker
    - 5.4.2 Kurzzeitanker mit erweitertem Korrosionsschutz
    - 5.4.3 Kontrollierbarer Daueranker
    - 5.4.4 Mehrfachanker
- 6 Einbau
- 7 Prüfungen
  - 7.1 Werkstoffprüfungen und Konformitätsnachweis
    - 7.1.1 Spannverfahrensspezifische Komponenten des Ankers
    - 7.1.2 Ankerspezifische Komponenten und Korrosionsschutzsystem
  - 7.2 Ankerprüfungen
- 8 Anlagen

## 1 Allgemeines

Die Planung, die Bemessung, die Ausführung, die Prüfung und Überwachung von Verpressankern darf nur von Unternehmen mit entsprechenden Fachkenntnissen, Erfahrungen und einschlägig ausgebildetem Fachpersonal vorgenommen werden.

Die Verantwortlichkeiten für die Planung, die Bemessung, die Ausführung, die Prüfung und Überwachung sind für die Durchführung eines Bauprojektes vertraglich festzulegen. Über das Ankersystem, die Ankerherstellung und den Einbau sind entsprechende Aufzeichnungen und Protokolle zu führen.

## 2 Bezugsnormen

ÖNORM EN 1537 : 2015	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau-Verpressanker
ÖNORM EN ISO 22477-5 : 2010	Entwurf: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Prüfung von geotechnischen Bauwerken und Bauwerksteilen – Teil 5: Ankerprüfung.
ÖNORM EN 1990 : 2013	Eurocode – Grundlagen der Tragwerkplanung
ÖNORM EN 1997-1 : 2009	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln
ÖNORM B 1997-1-1 : 2013	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1-1: Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen.
ÖNORM EN 1992-1-1 : 2015	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1–1: Allgemeine Bemessungsregeln - und Regeln für den Hochbau
ÖNORM B 4707: 2014	Bewehrungsstahl – Anforderungen, Klassifizierung und Konformitätsnachweis
ÖNORM B 4758 : 2014	Spannstähle – Anforderungen, Klassifizierung und Konformitätsnachweis
ETAG 013 : 2002	Richtlinie für die Europäische Technische Zulassung von Spannsystemen für das Vorspannen von Tragwerken
ÖNORM EN 445 : 2008	Einpressmörtel für Spannglieder – Prüfverfahren
ÖNORM EN 446 : 2008	Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren
ÖNORM EN 447 : 2008	Einpressmörtel für Spannglieder – Anforderungen für übliche Einpressmörtel
ÖNORM EN 206 : 2014	Beton : Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
ÖNORM EN ISO 9001 : 2015	Qualitätsmanagement – Systeme – Anforderungen
RVS 08.22.01 : 2013	Verpressanker, Zugbeanspruchte Verpresspfähle und Nägel

## 3 Beschreibung des Verpressankers

Der **KELLER–Litzenanker** wird mit Zuggliedern aus 2 bis 15 Siebendraht–Spannstahllitzen nach ÖNORM B 4758 mit folgenden Typen aufgebaut:

- Y 1770S7-15,3/15,7-R1-F1-C1 (Querschnitt 140 mm<sup>2</sup> bzw. 150 mm<sup>2</sup>)
- Y 1860S7-15,3/15,7-R1-F1-C1 (Querschnitt 140 mm<sup>2</sup> bzw. 150 mm<sup>2</sup>)

Die Beurteilung der Brauchbarkeit der Spannstahllitze ist durch eine Zulassung des BMVIT nachzuweisen.

Ausgeführt werden nach den Vorgaben der Ankernorm ÖNORM EN 1537:

- Kurzzeitanker mit Einzelummantelung der Litzen in der freien Stahllänge und PE-Überschubhülse im Ankerkopfbereich.
- Kurzzeitanker mit erweitertem Korrosionsschutz in der freien Stahllänge und im

Bereich der Kopfausbildung des Ankers. Die Litzen in der Einzelummantelung sind mit Korrosionsschutzmasse eingestrichen, der Kopfbereich enthält PE-Überschubhülsen und wird mit einer mit Korrosionsschutzmasse verfüllten Haube abgedeckt.

- Kontrollierbarer Daueranker mit Monolitzen in der freien Stahllänge, PE-Überschubhülsen im Kopfbereich und PE-Spiralrohr über die gesamte Ankerlänge. Im Kopfbereich wird das PE-Spiralrohr gegen das an der Unterlagsplatte angeschweißte Stahlrohr abgedichtet.

Für die Kopfausbildung des Ankers werden nach der angeführten ETA-07/0035 die folgenden CCL'XM'- Verankerungen für 15 mm Systeme samt dreiteiligen Verankerungskeilen Typ 'X' verwendet:

Verankerung	Litzenanzahl
XM-10	3
XM-20	2, 4
XM-30	5-7
XM-35	8, 9
XM-40	10-12
XM-45	13
XM-50	14, 15

Nach den Anforderungen der ÖNORM EN 1992-1-1 muss die Verankerung des vorgespannten Verpressankers eine Europäische Technische Zulassung für Spannsysteme nach ETAG 013 aufweisen.

Das vorliegende Bezugssystem verwendet eine einbetonierte Guß-Kraftübertragungseinheit. Für die Nutzung des Spannsystems als Anker mit einer am Betonkörper aufgesetzten Unterlagsplatte wird für die angeführte Verankerungsreihe und vorgegebenen Aussparungsrohren eine Bemessung von Unterlagsplatte, Betonankerkörper und Spaltzugbewehrung vorgenommen. Durch einen Lastübertragungsversuch nach ETAG 013 wurden an einer Verankerung mittlerer Größe für eine Verwendung als Anker die Rechenwerte verifiziert und optimiert.

Die Kopfausbildung des Ankers besteht aus einem Ankerkopf mit mechanischer Keilverankerung der Litzen, der auf einer quadratischen Unterlagsplatte zentriert aufgesetzt wird. Die Unterlagsplatte ist auf die maximale Tragkraft einer Spannstahllitze Y 1860S7-15,7 und auf eine Betongüte C25/30 des Auflagers ausgelegt. Bei den beiden zur Verwendung vorgesehenen Litzendimensionen 15,3 und 15,7mm werden unterschiedliche Verankerungskeile verwendet.

Unter Hinweis auf ÖNORM B 1992-1-1 ist bei Dauerankern eine regelmäßige Abhebekontrolle während der Nutzungsdauer vorzunehmen. Ein Abheben des Ankerkopfes ist stets über den Litzenüberstand möglich.

Beim Kurzzeitanker erfolgt eine Einzelummantelung der Spannstahllitzen in der freien Stahllänge mit einem PE-Mantel. Die weiteren Ankertypen verwenden Litzen mit PE-Mantel und hohlraumfreier Verfüllung mit Korrosionsschutzmasse (Monolitzen).

Die Mindestdicke des PE-Mantels wird mit  $\geq 1,0$  mm festgelegt. Grundlage sind die Anforderungen an Monolitzen gemäß ETAG 013 sowie die Vorgaben von ÖNORM EN 1537. Die Dicke des PE-Mantels hat beim Kurzzeitanker die Aufgabe des mechanischen Schutzes der Litzen bei Manipulation, Einbau und Spannen des Ankers.

Die Reibung PE-Mantel und fettverfüllte Litze beträgt  $\leq 60$  N/m. Grundlage sind die Anforderungen an Monolitzen gemäß ETAG 013. Diese Forderung ist eingehalten, wenn bei minimalem Innendurchmesser des PE-Mantels die Menge der Korrosionsschutzmasse  $\geq 40$  g/m beträgt.

Die Monolitzen werden nach dem Korrosionsschutzmantelverfahren im Werk Söding gefertigt. Die verwendete Korrosionsschutzmasse entspricht den Vorgaben von ÖNORM EN 1537. Wahlweise ist

auch die Verwendung von handelsüblichen Monolitzen vorgesehen, soweit die Konformität des Korrosionsschutzsystems mit ETAG 013 nachgewiesen ist und die Litze über eine Zulassung des BMVIT verfügt.

Beim Kurzzeitanker wird die Einzelummantelung der Spannstahllitze bzw. die Monolitze in der freien Stahllänge über an den Ankerkopf angeschlossene PE-Übergangshülsen abgedichtet.

Beim Daueranker wird an der Unterlagsplatte ein Stahlrohr dicht angeschweißt. Über dieses wird das die Monolitzen umschließende PE-Spiralrohr der freien Stahllänge abgedichtet. Das PE-Spiralrohr ist über die gesamte Ankerlänge einschließlich Verankerungslänge geführt. Die Dicke des PE-Spiralrohres ist in Abhängigkeit vom Innendurchmesser in ÖNORM EN 1537 festgelegt.

Der Übergang zwischen dem Kopf des Ankers und der freien Stahllänge wird beim Kurzzeit- und Daueranker nach den Anforderungen von ÖNORM EN 1537 ausgeführt.

Der Litzenanker wird in ein vorgebohrtes Bohrloch eingebracht. Die Bohrung erfolgt in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen verrohrt, teilverrohrt oder ohne Verrohrung und hat eine Verpressmörtelüberdeckung zu gewährleisten. Die Verankerungslänge wird im Bohrloch durch Abstandhalter zentriert und durch Verpressmörtel mit dem Baugrund verbunden. Beim Daueranker mit PE-Spiralrohr über die gesamte Ankerlänge wird auch der Bereich der freien Stahllänge innerhalb und außerhalb des PE-Spiralrohres mit Zementmörtel verfüllt.

Der Mehrfachanker wird in weichen Böden oder in Böden mit wechselnden Schichten eingesetzt. Dabei werden die Verankerungslängen gestaffelt über die gesamte Verankerungslänge des Ankers verteilt. Die Kräfteinleitung in den Boden erfolgt nicht konzentriert, sondern wird über die Verankerungslänge gestaffelt in Einzelanker aufgeteilt. Dadurch kann die vorhandene Scherspannung des Bodens besser ausgenützt werden.

Die nach ÖNORM EN 1537 ausgeführten Korrosionsschutzsysteme des KELLER-Litzenankers werden für die folgenden Einsatzbereiche vorgesehen:

- Kurzzeitanker für eine Nutzungsdauer bis zu 2 Jahren
- Kurzzeitanker mit erweitertem Korrosionsschutz für eine geplante Nutzungsdauer von mehr als 2 Jahren und bis zu 7 Jahren
- Daueranker für eine geplante Nutzungsdauer von bis zu 100 Jahren

Detailangaben über das Ankersystem enthalten die folgenden Anlagen:

- Anlage 1:** Systemzeichnungen Kurzzeit- Litzenanker und Kurzzeit- Litzenanker mit erweitertem Korrosionsschutz, Ankerkopfausbildung, Detailangaben zum Korrosionsschutz
- Anlage 2:** Systemzeichnung Kontrollierbarer Litzendaueranker, Ankerkopfausbildung, Detailangaben zum Korrosionsschutz
- Anlage 3:** Systemzeichnungen Mehrfachanker mit gestaffelter Verankerungslänge
- Anlage 4:** Ankerkopfdetails, Achs- und Randabstände
- Anlage 5 und 6:** Zulässige Prüfkräfte des Litzenankers nach ÖNORM B1997-1-1
- Anlage 7 und 8:** Bemessungswert der Materialwiderstände des Ankers nach Schadensfolgeklassen gemäß ÖNORM B 1997-1-1
- Anlage 9 bis 12:** Komponenten der Kopfausbildung des Ankers und des Korrosionsschutzsystems mit Abmessungen und Werkstoffangaben
- Anlage 13:** Fertigungsanleitung Kurzzeitanker und Kurzzeitanker mit erweitertem Korrosionsschutz

<b>Anlage 14:</b>	Fertigungsanleitung Daueranker und Mehrfachanker
<b>Anlage 15:</b>	Einbauanleitung des Kurzzeitankers und des Kurzzeitankers mit erweitertem Korrosionsschutz
<b>Anlage 16:</b>	Einbauanleitung Daueranker und Herstellung des Dauerankerkopfes
<b>Anlage 17:</b>	Spannen der Litzenanker (Standard- und Mehrfachanker)

#### 4 Anwendungsbereich

Litzenanker sind Einbauelemente, die eine aufgebrachte Zugkraft auf eine tragende Schicht im Baugrund nach den Grundsätzen über die Ausführung von geotechnischen Arbeiten übertragen. Unter Baugrund ist sowohl Boden als auch Fels zu verstehen.

Die neue Ankernorm ÖNORM EN 1537 ist eine Anwendungsnorm und umfasst Informationen über die Durchführung von Ankerarbeiten, Baugrunduntersuchungen, Baustoffe und Bauprodukte, Prüfung und Überwachung von Anker. In Anhang B der Norm werden Angaben zu den Materialeigenschaften und Korrosionsschutzmassen gemacht, im Anhang C werden der Ankeraufbau und die Ausbildung des Korrosionsschutzes beim Kurzzeit- und Daueranker angegeben.

Die Grundlagen für ein Bemessungskonzept von Tragwerken nach dem Grenzzustand der äußeren Tragfähigkeit werden in ÖNORM EN 1990 angegeben. Die Baugrund- und Bodeneigenschaften sind nach ÖNORM EN 1997-1 zu bestimmen.

Die Bemessungswerte des Ankers für den Grenzzustand der inneren Tragfähigkeit werden in ÖNORM B 1997-1-1 festgelegt und die Tragfähigkeit des Ankers in Abhängigkeit von Schadensfolgeklassen angegeben. Diese Norm legt die nationalen Parameter zu ÖNORM EN 1997-1 fest und ist mit ihr gemeinsam anzuwenden.

Für den Einsatz von Verpressankern als Daueranker ist nach ÖNORM B 1997-1-1 eine behördliche Zulassung erforderlich. Diese Forderung wird durch die vorliegende Zulassung des BMVIT abgedeckt. Für Kurzzeitanker wird eine Zulassung empfohlen.

#### 5 Baustoffe und Bauprodukte

##### 5.1 Zugglied

###### 5.1.1 Eigenschaften des Stahlzuggliedes

Als Zugglied werden 2 bis 15 Siebendraht-Spannstahllitzen nach ÖNORM B 4758 mit folgenden Typen eingesetzt:

- Y 1770S7-15,3/15,7 (Querschnitt 140 mm<sup>2</sup> und 150 mm<sup>2</sup>)
- Y 1860S7-15,3/15,7 (Querschnitt 140 mm<sup>2</sup> und 150 mm<sup>2</sup>)

Systemzeichnungen über den Aufbau des KELLER-Litzenankers enthalten die **Anlagen 1 bis 3**.

###### 5.1.2 Anforderungen an die Tragfähigkeit des Ankers

Die Zugtragfähigkeit des Litzenankers weist nach den Bedingungen für ein Spannsystem gemäß ETAG 013 über Spannverfahren in Bezug auf die charakteristische Bruchkraft des Zuggliedes einen Wirkungsgrad von 95% auf.

Die **Anlagen 5 und 6** enthalten Angaben über die maximal zulässigen Prüfkraft des Ankersystems nach den Bedingungen der ÖNORM B 1997-1-1. Die erforderlichen Prüfkraft gegen Herausziehen



des Ankers sind für alle Bemessungszustände nach der äußeren Tragfähigkeit mit einem Sicherheitsbeiwert nach ÖNORM B 1997-1-1 zu ermitteln. Die maximalen Prüfkräfte dürfen dabei nicht überschritten werden.

In den **Anlagen 7 und 8** werden die Bemessungswerte des Materialwiderstandes des Ankerzuggliedes für die innere Tragfähigkeit des Ankers nach Schadensfolgeklassen CC1, CC2 und CC3 gemäß ÖNORM B 1997-1-1 zusammengestellt. Der relativ niedere Faktor für den Bemessungswert des Ankers wird aus der 100%-igen Prüfhäufigkeit des Ankers im Rahmen der Abnahmeprüfung abgeleitet.

Die nach den Bedingungen der ETAG 013 nachgewiesene Dauerschwingfestigkeit am Litzenspannglied beträgt 80 N/mm<sup>2</sup> und gilt ebenso für den Litzenanker.

## 5.2 Kopfausbildung des Ankers

### 5.2.1 Verankerungskomponenten

Für die Kopfausbildung des Ankers werden die Elemente des CCL'XM'-Litzenspannverfahrens nach ETA-07/0035 eingesetzt. Der Ankerkopf entspricht den Bedingungen der ÖNORM EN 1537. Der Ankerkopf und die Verankerungskeile sind Komponenten der ETA. Die quadratische Unterlagsplatte ist nach der maximalen Tragkraft des Systems bemessen worden.

Eine Kraftregulierung ist durch Nachspannen oder Nachlassen über den Litzenüberstand unter Verwendung zweiteiliger Unterlagsringe zwischen Ankerkopf und Unterlagsplatte vorgesehen.

Beim Kurzzeitanker werden Spannstahlilitzen mit Einzelummantelung bzw. Monolitzen mittels PE-Überschubhülsen am Ankerkopf angeschlossen.

Beim Daueranker wird an der Unterlagsplatte ein zylindrisches Stahlrohr dicht angeschweißt. Das über die Monolitzen geführte PE-Spiralrohr wird in der freien Stahllänge gegen das Stahlrohr mittels Dichtring abgedichtet. Die Monolitzen werden ebenfalls mit PE-Überschubhülsen am Ankerkopf angeschlossen.

Im Ankerkopfbereich erfolgt eine Bündelung der Spannstahlilitzen. Zur Aufnahme des Querdruckes wird ein Stahlring angeordnet.

Die Unterlagsplatte ist normal zur Zuggliedachse anzuordnen. Eine größere Winkelabweichung ist durch eine Unterkonstruktion auszugleichen.

Angaben zu den Komponenten der Verankerung und des Korrosionsschutzes samt Abmessungen und Werkstoff enthalten die **Anlagen 9 bis 12**.

### 5.2.2 Lastübertragung auf das Tragwerk

Die Lastübertragung des Ankerkopfes auf das Tragwerk erfolgt über eine quadratische Unterlagsplatte auf einen Betonkörper mit Spaltzugbewehrung (Wendelbewehrung). Maßgebend für die Bemessung sind die Anforderungen nach ETAG 013 für eine maximale Tragkraft des Ankersystems mit Spannstahlilitzen Y1860S7-15,7. Mit den folgenden Größen wird in Bezug auf die charakteristische Bruchkraft des Zuggliedes ein Wirkungsgrad von 110% eingehalten:

- Betondruckfestigkeit zum Belastungszeitpunkt  $f_{cm,0,cube 150} \geq 30 \text{ N/mm}^2$
- Mindestbetongüte  $\geq \text{C } 25/30$  gemäß ÖNORM EN 206-1
- Spaltzugbewehrung (Wendelbewehrung) mit einem Betonstahl B550B nach ÖNORM B4707
- Achs- und Randabstände mit Wendelbewehrung nach **Anlage 4**

Wird auf die Verwendung einer Spaltzugbewehrung (Wendelbewehrung) verzichtet, dann sind die Achs- und Randabstände um den Faktor von etwa 1,4 bis 1,5 und die Betongüte auf  $\geq \text{C } 30/37$  zu erhöhen. Damit wird rechnerisch nach den Vorgaben der ETAG 013 in Bezug auf die charakteristische

Bruchkraft des Traggliedes ein Wirkungsgrad von 130% eingehalten. In der **Anlage 4** sind auch die Achs- und Randabstände ohne Spaltzugbewehrung angegeben. Eine konstruktive Bewehrung mit 50 kg je m<sup>3</sup> Beton gemäß ETAG 013 ist stets vorzusehen.

### 5.3 Verpressmörtel

Alle eingebauten Litzenzugglieder ohne und mit Korrosionsschutzumhüllung in der Verankerungslänge weisen eine äußere Zementmörtelüberdeckung von mindestens 10 mm zur Bohrlochwand auf. Eine Zentrierung erfolgt durch Abstandhalter. Für den Aufbau des Verpresskörpers muss der Zementmörtel den Bedingungen der ÖNORM EN 1537 entsprechen.

Bei der Auswahl des Zementes für den Verpresskörper, der in Berührung mit dem Baugrund steht, sind die Einwirkungen der Bodenbedingungen nach den Expositionsklassen gemäß ÖNORM EN 206-1 zu berücksichtigen.

Der Daueranker wird mit einem PE-Spiralrohr über seine gesamte Ankerlänge versehen. Die Verankerungslänge wird mit einer inneren Zementmörtelschicht zwischen PE-Ripprohr und Litze von mindestens 5 mm hergestellt. Das gebündelte Litzenspannglied wird durch Abstandhalter zentriert. Der verwendete Zementmörtel muss den Normen ÖNORM EN 445, ÖNORM EN 446 und ÖNORM EN 447 entsprechen.

### 5.4 Korrosionsschutz

ÖNORM EN 1537 gibt Beispiele für die Ausführung von Korrosionsschutzsystemen bei Kurzzeit- und Dauerankern an. Die vorliegenden Ankersysteme entsprechen den angeführten Grundsätzen des Korrosionsschutzes dieser Norm.

Die Aufbringung des Korrosionsschutzsystems bis auf die Verpressung erfolgt werksseitig.

Der Aufbau des Korrosionsschutzes wird nachfolgend schematisch beschrieben. Die Komponenten der Kopfausbildung des Ankers und des Korrosionsschutzes sind mit Abmessungen und Werkstoffangabe in den **Anlagen 9 bis 12** zusammengestellt. Das Sicherheitsdatenblatt ist einzuhalten, sofern nicht andere gesetzliche Bestimmungen Anwendung finden.

#### 5.4.1 Kurzzeitanker

Die **Anlage 1** enthält eine Schemazeichnung des Kurzzeitankers mit Detailangaben zum Korrosionsschutz. Die wesentlichen Korrosionsschutzkomponenten sind:

- Verankerungslänge:* Zementmörtelüberdeckung des Litzenbündels  $\geq 10$  mm gegen die Bohrlochwand. Die Litzen sind über innere Abstandhalter distanziert, werden gebündelt und über äußere Abstandhalter im Bohrloch zentriert.
- Freie Stahllänge:* Einzelmantelung der Litzen mit einem glatten PE-Rohr  $\geq 1,0$  mm Wanddicke und Endabdichtung mittels PE-Klebeband oder Schrumpfschlauch gegen Wassereintritt.
- Ankerkopfausbildung:* An den Bohrungen im Ankerkopf sind PE-Übergangshülsen  $\geq 1,0$  mm Wanddicke angeschlossen, die den Mantel der Litzen übergreifen. Der Korrosionsschutz der Kopfausbildung des Ankers wird entsprechend ÖNORM EN 1537 ausgeführt.

#### 5.4.2 Kurzzeitanker mit erweitertem Korrosionsschutz

Die **Anlage 1** enthält eine Schemazeichnung des Kurzzeitankers mit erweitertem Korrosionsschutz sowie Detailangaben zum Korrosionsschutz. Die wesentlichen Korrosionsschutzkomponenten sind:

- Verankerungslänge:* Zementmörtelüberdeckung des Litzenbündels  $\geq 10$  mm gegen die Bohrlochwand. Die Litzen sind über innere Abstandhalter distanziert, werden gebündelt und über äußere Abstandhalter im Bohrloch zentriert.



- Freie Stahllänge:* Monolitzen mit PE-Rohr  $\geq 1,0$  mm Wanddicke und Endabdichtung mittels PE-Klebeband oder Schrumpfschlauch gegen Wassereintritt.
- Ankerkopfausbildung:* An den Bohrungen im Ankerkopf sind PE-Übergangshülsen  $\geq 1,0$  mm Wanddicke angeschlossen, die den Mantel der Monolitze übergreifen. Sie sind mit Korrosionsschutzmasse verfüllt. Der Korrosionsschutz der Kopfausbildung des Ankers wird entsprechend ÖNORM EN 1537 ausgeführt.

### 5.4.3 Daueranker

Die **Anlage 2** enthält eine Schemazeichnung des Dauerankers mit Detailangaben zum Korrosionsschutz. Die wesentlichen Korrosionsschutzkomponenten sind:

- Verankerungslänge:* PE-Spiralrohr  $\geq 1,0$  mm bzw.  $\geq 1,5$  mm Wanddicke in Abhängigkeit vom Innendurchmesser- sehr nach den Anforderungen von ÖNORM EN 1537. Innere Zementmörtelschicht  $\geq 5$  mm gegen das Litzenbündel.  
Äußere Zementmörtelüberdeckung  $\geq 10$  mm gegen die Bohrlochwand.  
Erdsseitiges Ankerende ist durch eine Endkappe abgeschlossen.
- Freie Stahllänge:* Monolitzen mit PE-Rohr  $\geq 1,0$  mm Wanddicke und Endabdichtung mittels PE-Klebeband oder Schrumpfschlauch gegen die Verankerungslänge.  
Das PE-Spiralrohr der Verankerungslänge ist samt innerer Zementmörtelschicht weitergeführt.
- Ankerkopfausbildung:* Das an der Unterlagsplatte dicht angeschweißte Stahlrohr ist gegen das PE- Spiralrohr mit einem Dichtring abgedichtet und wird nach dem Spannen mit Korrosionsschutzmasse bzw. Zementmörtel verfüllt. Zur Aufnahme des Querdruckes wird in diesem Bereich ein Stahlring über dem PE-Spiralrohr angeordnet.  
Die Unterlagsplatte mit dicht angeschweißtem Stahlrohr ist mit einem stahlbaummäßigen Korrosionsschutz beschichtet oder feuerverzinkt. Im Rahmen der Erhaltung sind freiliegende korrodierte Teile nachzubeschichten.  
Nach dem Spannen des Litzenankers wird eine beschichtete oder feuerverzinkte Abdeckhaube aus Stahl auf der Unterlagsplatte dicht aufgesetzt und mit Korrosionsschutzmasse verfüllt.  
Bei Ausführung eines kontrollierbaren Ankerkopfes wird der Litzenüberstand ebenso mit einer Schutzkappe abgedichtet und mit Korrosionsschutzmasse gefüllt.  
Bei Einbetonieren der Verankerung entfallen Abdeckhaube und Korrosionsschutzbeschichtung. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Verankerungskeile nicht blockiert werden.

### 5.4.4 Mehrfachanker

Die **Anlage 3** enthält beispielhaft die Schemazeichnung eines Dauerankers mit gestaffelter Verankerungslänge. Die Ausbildung als Kurzzeitanker kann ebenfalls als Mehrfachanker erfolgen.

Bei gleicher, bereits beschriebener Ausführung wird die PE-Ummantelung der Einzellitzen bis in die Verankerungslänge des Ankers geführt und damit gestaffelte Verankerungslängen einzelner Litzen oder Litzengruppen aufgebaut.

## 6 Einbau

Für den Einbau des Keller-Litzenankers sind die Vorgaben der RVS 08.22.01 einzuhalten. Hingewiesen wird darin, dass zu Beginn der Ankerarbeiten ein entsprechendes Ankersystem zu wählen ist und dessen Eignung nachgewiesen ist. Die Ausführung der Arbeiten, die Führung von Aufzeichnungen sowie die Durchführung von Prüfungen sind nach den jeweiligen Ausführungs- bzw. Prüfnormen vorzunehmen.

Unter Verweis auf ÖNORM B 1997-1-1 gilt für den Bereich Bundesstraßen die Gebrauchstauglichkeit des Ankersystems durch eine Zulassung des BMVIT als nachgewiesen.

Der Einbau des Litzenankers darf nur unter Einhaltung der angeführten Verfahrens- und Einbauanweisung des Zulassungsinhabers mit geschultem Personal und unter technischer Aufsicht erfolgen. Eine Anleitung für das Herstellen und Spannen des KELLER–Litzenankers ist in der **Anlage 13 bis 17** beschrieben.

Es wird darauf hingewiesen, dass nach Einbau des Litzenankers und ausreichender Erhärtung des Verpressmörtels in der Verankerungslänge eine minimale Festlegekraft von mindestens 35% der Litzenbruchlast aufzubringen ist. Damit soll ein ausgeprägter Keilbiss zwischen Verankerungskeil und Litze erzeugt werden, der ein Durchrutschen der Litze verhindert.

## **7 Prüfungen**

### **7.1 Werkstoffprüfungen und Konformitätsnachweis**

#### **7.1.1 Spannverfahrensspezifische Komponenten des Ankers**

Die Überwachung der Produktion des CCL'XM'–Litzenspannverfahrens erfolgt nach einem festgelegten Prüfplan entsprechend ETAG 013 und fällt in den Zuständigkeitsbereich des Zulassungsinhabers der ETA-07/0035. Das Produkt verfügt über ein Zertifikat der Leistungsbeständigkeit einer zugelassenen Zertifizierungsstelle. Weiters besitzt das Produkt eine Leistungserklärung des Herstellers.

Eine Dokumentation der durchgeführten Prüfungen und Überwachungen über die Komponenten des Spannsystems, die beim Litzenanker verwendet werden, sind beim Hersteller des Ankers zu hinterlegen.

#### **7.1.2 Ankerspezifische Komponenten und Korrosionsschutzsystem**

Der Hersteller des KELLER–Litzenankers hat eine nach ÖNORM EN ISO 9001 geregelte werkseigene Produktionskontrolle durchzuführen. Diese bezieht sich auf die durch ETA-07/0035 nicht abgedeckten Komponenten der Verankerung sowie auf die Herstellung der PE-ummantelten und fettverfüllten Litze und des Korrosionsschutzsystems des Ankers.

Die Inspektion ist durch eine akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle auf der Grundlage eines Überwachungsvertrages durchzuführen, in dem auch der Umfang der werkseigenen Produktionskontrolle festgelegt ist. Der Überwachungsvertrag ist zwischen dem Zulassungsinhaber und der fremdüberwachenden Stelle abzuschließen. Die Inspektion ist mindestens einmal jährlich durchzuführen. Über die Ergebnisse ist ein Bericht auszufertigen.

### **7.2 Ankerprüfungen**

Auf der Baustelle sind Belastungsprüfungen nach den Anforderungen von ÖNORM B 1997-1-1 durchzuführen und zu dokumentieren. Danach sind Eignungsprüfungen zur Überprüfung der Planungsmaßnahmen und zur Bestätigung des jeweiligen Bemessungsfalles an mindestens drei Bauwerksankern durchzuführen.

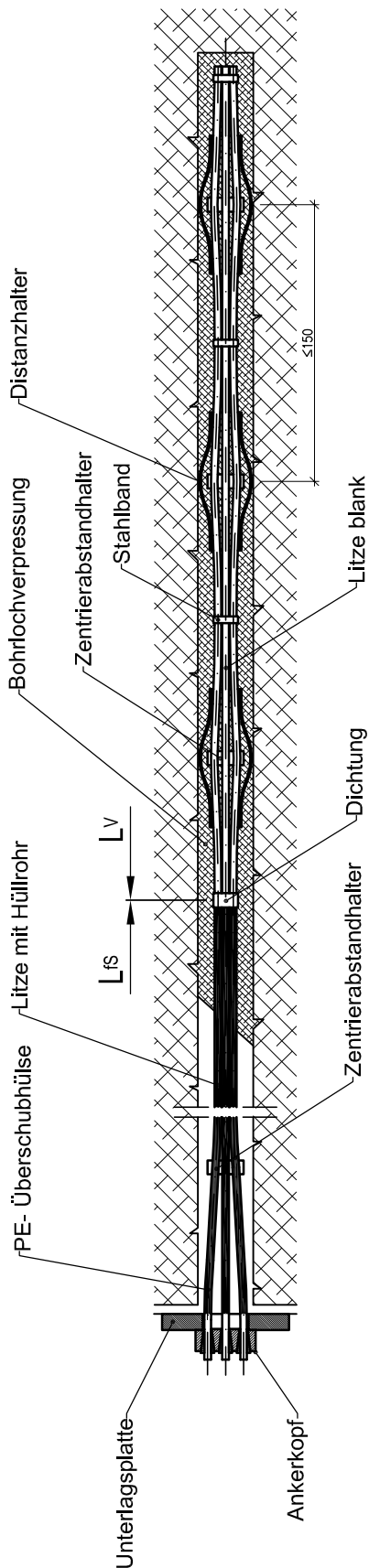
Die Ankerprüfungen sind dabei nach ÖNORM EN ISO 22477-5 (Entwurf) durchzuführen. Das Prüfverfahren ist festzulegen.

## **8 Anlagen**

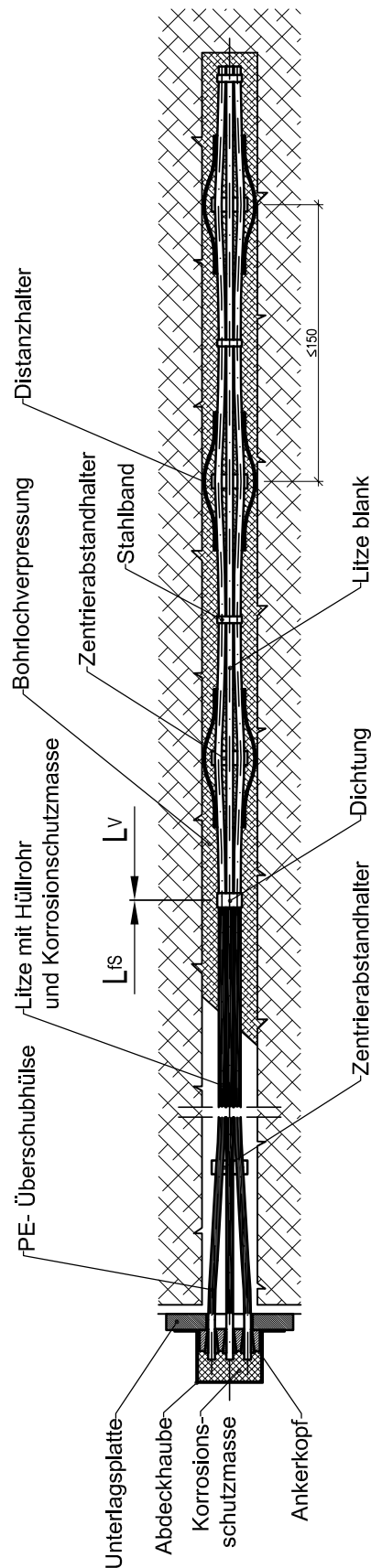


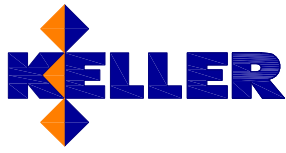
Lfs... freie Stahllänge  
 Lv... Verankerungslänge

**Kurzzeit - Litzenanker**



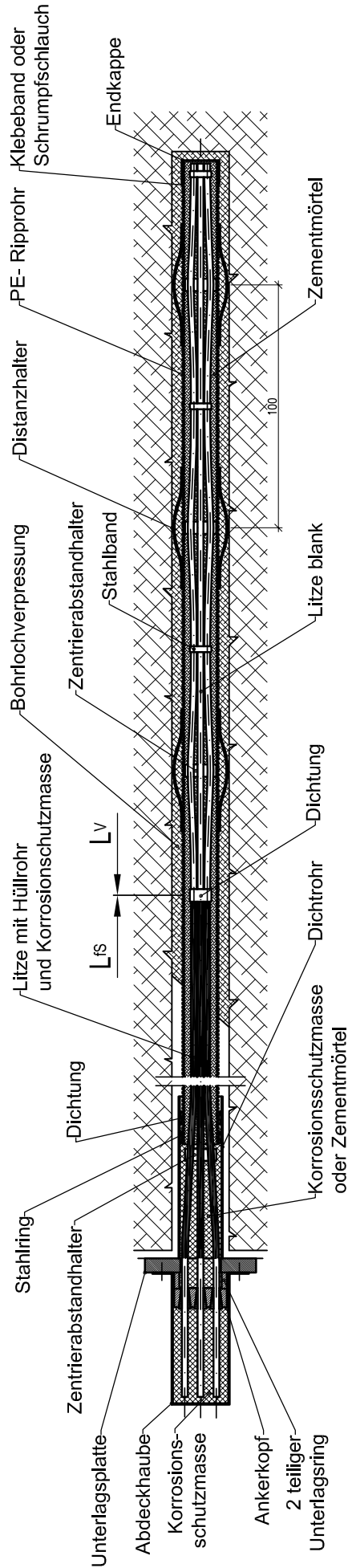
**Kurzzeit - Litzenanker mit erweitertem Korrosionsschutz**



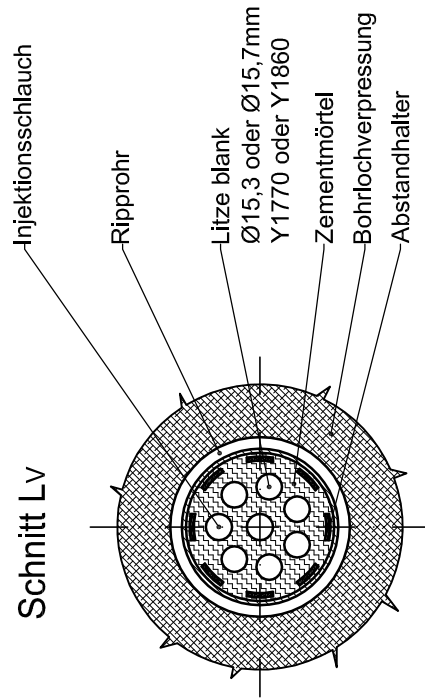


Lfs... freie Stahllänge  
 Lv... Verankerungslänge

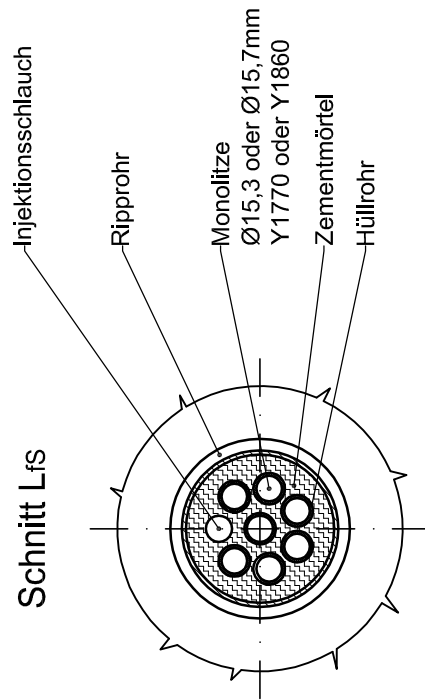
Kontrollierbarer Litzendaueranker mit Abstandhaltern in der Verankerungsstrecke

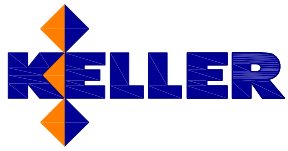


Schnitt Lv



Schnitt Lfs

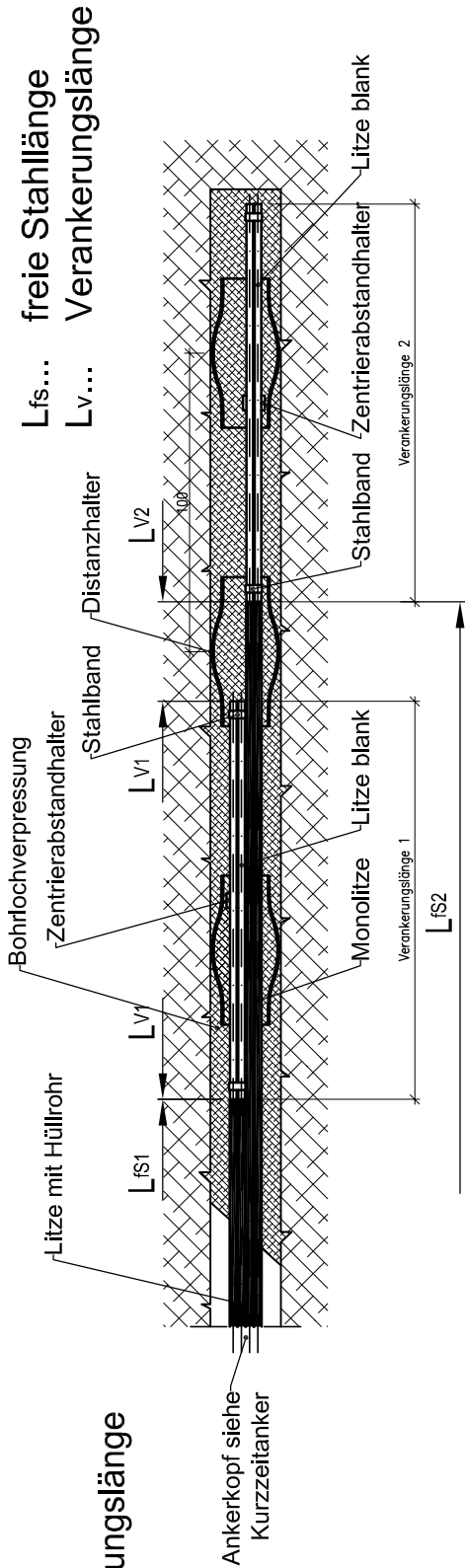




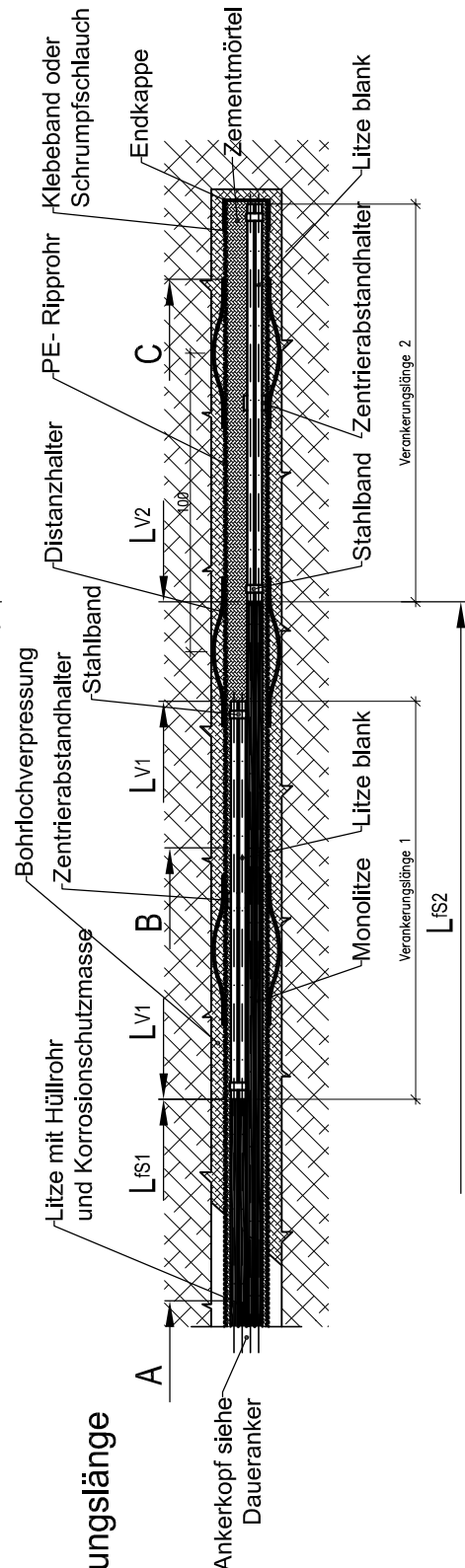
**KELLER - Litzenanker**  
 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm  
 Mehrfachanker mit gestaffelter Verankerungslänge

**Anlage 3**

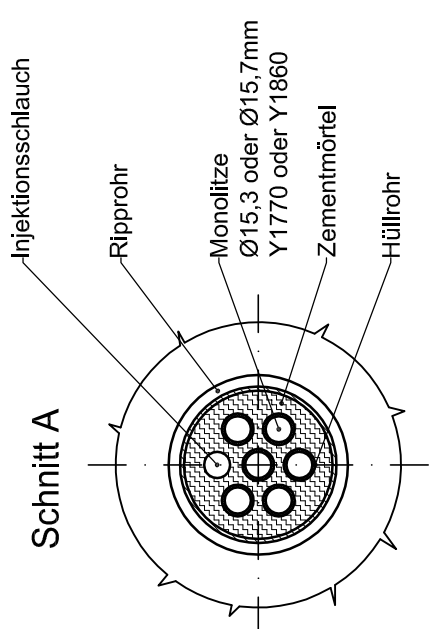
Mehrfachanker mit gestaffelter Verankerungslänge als Kurzeitanker



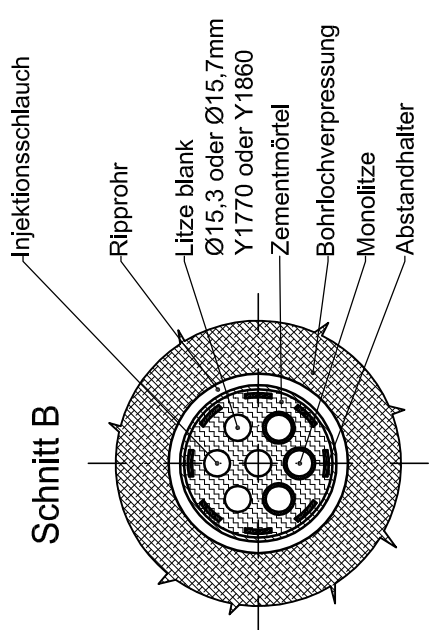
Mehrfachanker mit gestaffelter Verankerungslänge als Daueranker



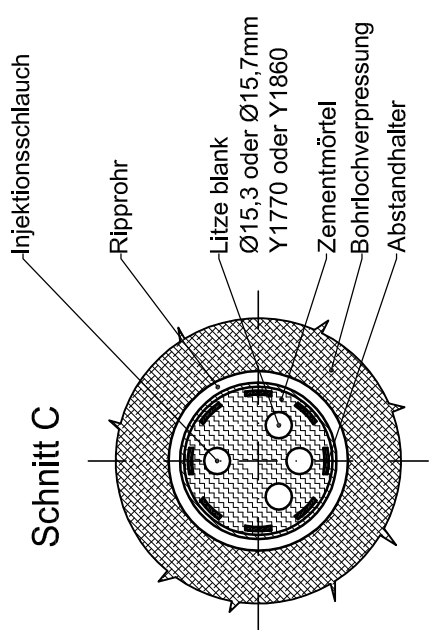
**Schnitt A**



**Schnitt B**



**Schnitt C**





Kopfausbildung des Ankers

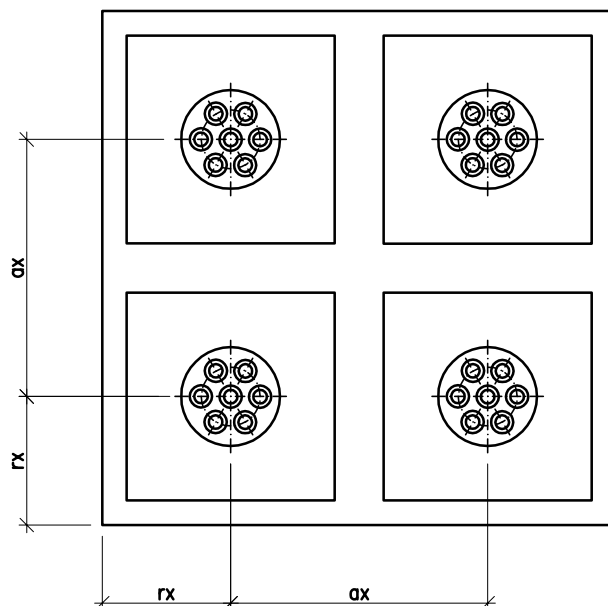
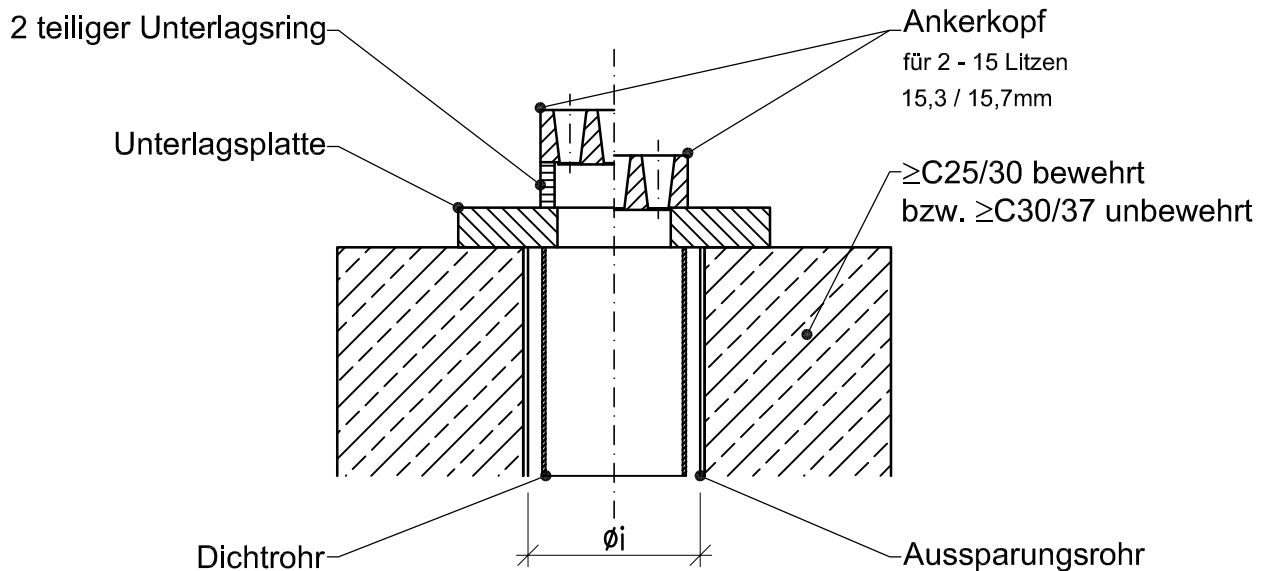
Litzen- anzahl	Bohrloch- durch- messer	Aussparungsrohr		Wendel				Achs- und Randabstände			
		Typ	Øi	Draht Ø	Außen Ø	Steig- ung	Anzahl Wind.	mit Spaltzugbew. Beton ≥ C 25/30		ohne <sup>1)</sup> Spaltzugbew. Beton ≥ C 30/37	
								ax	rx	ax	rx <sup>2)</sup>
2 - 4	139	159 x 4,5	150	10	235	50	7	290	135 + c	395	220
5 - 7				12	290	50	8	355	170 + c	490	265
8 - 9	152	180 x 5,5	169	12	320	45	10	395	190 + c	535	290
10 - 12	178	203 x 7,1	188,8	14	375	50	10	465	225 + c	630	335
13				14	395	50	10	480	230 + c	665	355
14 - 15				14	425	45	12	510	245 + c	715	380

alle Maße in mm

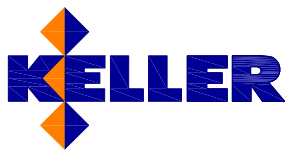
c... Betondeckung der konstruktiven Bewehrung in Abhängigkeit von nationalen Anforderungen und gegebenenfalls von der Expositions-kategorie nach EN 206-1

1) jedoch mit konstruktiver Bewehrung nach ETAG 013 von mindestens 50kg/m<sup>3</sup> Beton

2) Betondeckung der konstruktiven Bewehrung von 30mm







## KELLER - Litzenanker

2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm

Spannstahllitzen Y1770S7, Querschnitt 140mm<sup>2</sup> und 150mm<sup>2</sup>

Zulässige Prüfkraft des Ankers nach ÖNORM B1997-1-1

## Anlage 5

Litzen- anzahl	Y1770S7-15,3 mm				
	F <sub>pk</sub> = 248 kN, F <sub>p 0,1k</sub> = 218 kN, S <sub>0</sub> = 140 mm <sup>2</sup>				
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze	char. Bruchkraft	char. Ankerzug- tragfähigkeit	Max. Prüfkraft PP,max 2)	
R <sub>p0,1k</sub> [kN]	R <sub>p,k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> = R <sub>p0,1k</sub> γ <sub>s</sub> <sup>1)</sup> [kN]	0,8 R <sub>pk</sub> [kN]	0,9 R <sub>p0,1k</sub> [kN]	
2	436	496	379	397	392
3	654	744	569	595	589
4	872	992	758	794	785
5	1090	1240	948	992	981
6	1308	1488	1137	1190	1177
7	1526	1736	1327	1389	1373
8	1744	1984	1517	1587	1570
9	1962	2232	1706	1786	1766
10	2180	2480	1896	1984	1962
11	2398	2728	2085	2182	2158
12	2616	2976	2275	2381	2354
13	2834	3224	2464	2579	2551
14	3052	3472	2654	2778	2747
15	3270	3720	2843	2976	2943

Litzen- anzahl	Y1770S7-15,7 mm				
	F <sub>pk</sub> = 266 kN, F <sub>p 0,1k</sub> = 234 kN, S <sub>0</sub> = 150 mm <sup>2</sup>				
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze	char. Bruchkraft	char. Ankerzug- tragfähigkeit	Max. Prüfkraft PP,max 2)	
R <sub>p0,1k</sub> [kN]	R <sub>p,k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> = R <sub>p0,1k</sub> γ <sub>s</sub> <sup>1)</sup> [kN]	0,8 R <sub>pk</sub> [kN]	0,9 R <sub>p0,1k</sub> [kN]	
2	468	532	407	426	421
3	702	798	610	638	632
4	936	1064	814	851	842
5	1170	1330	1017	1064	1053
6	1404	1596	1221	1277	1264
7	1638	1862	1424	1490	1474
8	1872	2128	1628	1702	1685
9	2106	2394	1831	1915	1895
10	2340	2660	2035	2128	2106
11	2574	2926	2238	2341	2317
12	2808	3192	2442	2554	2527
13	3042	3458	2645	2766	2738
14	3276	3724	2849	2979	2948
15	3510	3990	3052	3192	3159

- 1) Die Festigkeit P<sub>0</sub> darf höchstens P<sub>0</sub> ≤ P<sub>k</sub> gewählt werden, Teilsicherheitsbeiwert γ<sub>s</sub> = 1,15 des Stahlzugglieds gemäß ÖNORM EN 1992-1-1 Tabelle 2.1N
- 2) Das Ankerzugglied ist so zu bemessen, dass die angeführte Prüfkraft sowohl bei der Untersuchungs-, Eignungs- und Abnahmeprüfung nicht überschritten wird. Maßgebend ist der kleinere Wert.



## KELLER - Litzenanker

### 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm

Spannstahlitzen Y1860S7, Querschnitt 140mm<sup>2</sup> und 150mm<sup>2</sup>

Zulässige Prüfkraft des Ankers nach ÖNORM B 1991-1-1

## Anlage 6

Litzen- anzahl	Y1860 S7-15,3 mm				
	F <sub>pk</sub> = 260 kN, F <sub>p0,1k</sub> = 229 kN, S <sub>0</sub> = 140 mm <sup>2</sup>				
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze	char. Bruchkraft	char. Ankerzug- tragfähigkeit	Max. Prüfkraft PP,max 2)	
R <sub>p0,1k</sub> [kN]	R <sub>p,k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> = R <sub>p0,1k</sub> /γ <sub>s</sub> <sup>1)</sup> [kN]	0,8 R <sub>pk</sub> [kN]	0,9 R <sub>p0,1k</sub> [kN]	
2	458	520	398	416	412
3	687	780	597	624	618
4	916	1040	797	832	824
5	1145	1300	996	1040	1031
6	1374	1560	1195	1248	1237
7	1603	1820	1394	1456	1443
8	1832	2080	1593	1664	1649
9	2061	2340	1792	1872	1855
10	2290	2600	1991	2080	2061
11	2519	2860	2190	2288	2267
12	2748	3120	2390	2496	2473
13	2977	3380	2589	2704	2679
14	3206	3640	2788	2912	2885
15	3435	3900	2987	3120	3092

Litzen- anzahl	Y1860 S7-15,7 mm				
	F <sub>pk</sub> = 279 kN, F <sub>p0,1k</sub> = 246 kN, S <sub>0</sub> = 150 mm <sup>2</sup>				
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze	char. Bruchkraft	char. Ankerzug- tragfähigkeit	Max. Prüfkraft PP,max 2)	
R <sub>p0,1k</sub> [kN]	R <sub>p,k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> = R <sub>p0,1k</sub> /γ <sub>s</sub> <sup>1)</sup> [kN]	0,8 R <sub>pk</sub> [kN]	0,9 R <sub>p0,1k</sub> [kN]	
2	492	558	428	446	443
3	738	837	642	670	664
4	984	1116	856	893	886
5	1230	1395	1070	1116	1107
6	1476	1674	1283	1339	1328
7	1722	1953	1497	1562	1550
8	1968	2232	1711	1786	1771
9	2214	2511	1925	2009	1993
10	2460	2790	2139	2232	2214
11	2706	3069	2353	2455	2435
12	2952	3348	2567	2678	2657
13	3198	3627	2781	2902	2878
14	3444	3906	2995	3125	3100
15	3690	4185	3209	3348	3321

1) Die Festigkeit P<sub>0</sub> darf höchstens P<sub>0</sub> ≤ P<sub>k</sub> gewählt werden,

Teilsicherheitsbeiwert γ<sub>s</sub> = 1,15 des Stahlglieds gemäß ÖNORM EN 1992-1-1 Tabelle 2.1N

2) Das Ankerzugglied ist so zu bemessen, dass die angeführte Prüfkraft sowohl bei der Untersuchungs-, Eignungs- und Abnahmeprüfung nicht überschritten wird. Maßgebend ist der kleinere Wert.



## KELLER - Litzenanker

### 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm

Spannstahlitzen Y1770S7, Querschnitt 140mm<sup>2</sup> und 150mm<sup>2</sup>

Bemessungswert der Materialwiderstände des Ankers nach ÖNORM B 1997-1-1

## Anlage 7

Litzen- anzahl	Y1770 S7-15,3 mm $F_{pk} = 248 \text{ kN}$ , $F_{p0,1k} = 218 \text{ kN}$ , $S_0 = 140 \text{ mm}^2$			
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze  $R_{p0,1k}$ [kN]	char. Bruchkraft  $R_{p,k}$ [kN]	Bemessungswert der Ankertragfähigkeit nach Schadensfolgeklasse $R_{t,d} = R_{p0,1k}/(1,15 \cdot \eta)$ <sup>1)</sup>	
			CC 1 und CC 2, $\eta=1,0$ [kN]	CC 3, $\eta=1,15$ [kN]
2	436	496	379	330
3	654	744	569	495
4	872	992	758	659
5	1090	1240	948	824
6	1308	1488	1137	989
7	1526	1736	2327	1154
8	1744	1984	1517	1319
9	1962	2232	1706	1484
10	2180	2480	1896	1648
11	2398	2728	2085	1813
12	2616	2976	2275	1978
13	2834	3224	2464	2143
14	3052	3472	2654	2308
15	3270	3720	2843	2473

Litzen- anzahl	Y1770 S7-15,7 mm $F_{pk} = 266 \text{ kN}$ , $F_{p0,1k} = 234 \text{ kN}$ , $S_0 = 150 \text{ mm}^2$			
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze  $R_{p0,1k}$ [kN]	char. Bruchkraft  $R_{p,k}$ [kN]	Bemessungswert der Ankertragfähigkeit nach Schadensfolgeklasse $R_{t,d} = R_{p0,1k}/(1,15 \cdot \eta)$ <sup>1)</sup>	
			CC 1 und CC 2, $\eta=1,0$ [kN]	CC 3, $\eta=1,15$ [kN]
2	468	532	407	354
3	702	798	610	531
4	936	1064	814	708
5	1170	1330	1017	885
6	1404	1596	1221	1062
7	1638	1862	1424	1239
8	1872	2128	1628	1416
9	2106	2394	1831	1592
10	2340	2660	2035	1769
11	2574	2926	2238	1946
12	2808	3192	2442	2123
13	3042	3458	2645	2300
14	3276	3724	2849	2477
15	3510	3990	3052	2654

<sup>1)</sup> Faktor  $\eta$  in Abhängigkeit von den Schadensfolgeklassen gemäß ÖNORM B 1997-1-1, Teilsicherheitsbeiwert für Spannstahl nach ÖNORM EN 1992-1-1, Tabelle 2.1N:  $\gamma_s=1,15$



## KELLER - Litzenanker

### 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm

Spannstahlitzen Y1860S7, Querschnitt 140mm<sup>2</sup> und 150mm<sup>2</sup>

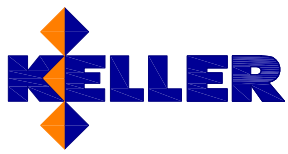
Bemessungswert der Materialwiderstände des Ankers nach ÖNORM B 1997-1-1

## Anlage 8

Litzen- anzahl	Y1860 S7-15,3 mm $F_{pk} = 260 \text{ kN}, F_{p0,1k} = 229 \text{ kN}, S_0 = 140 \text{ mm}^2$			
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze  $R_{p0,1k}$ [kN]	char. Bruchkraft  $R_{p,k}$ [kN]	Bemessungswert der Ankertragfähigkeit nach Schadensfolgeklasse $R_{t,d} = R_{p0,1k}/(1,15 \cdot \eta)$ <sup>1)</sup>	
			CC 1 und CC 2, $\eta=1,0$ [kN]	CC 3, $\eta=1,15$ [kN]
2	458	520	398	346
3	687	780	597	519
4	916	1040	797	693
5	1145	1300	996	866
6	1374	1560	1195	1039
7	1603	1820	1394	1212
8	1832	2080	1593	1385
9	2061	2340	1792	1558
10	2290	2600	1991	1732
11	2519	2860	2190	1905
12	2748	3120	2390	2078
13	2977	3380	2589	2251
14	3206	3640	2788	2424
15	3435	3900	2987	2597

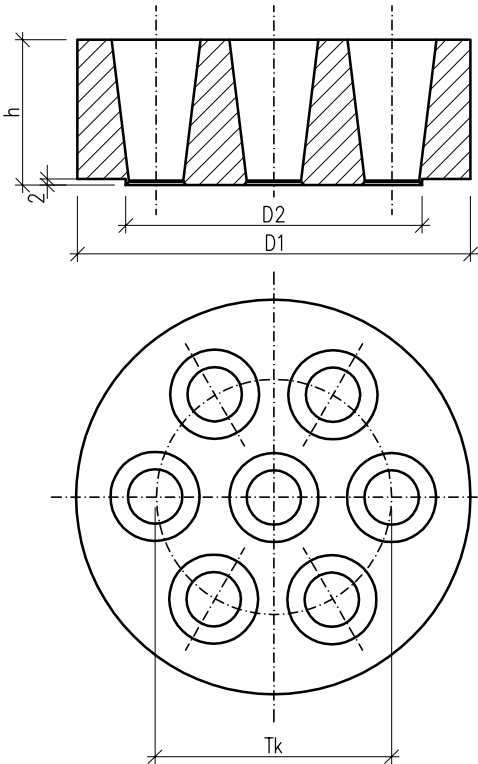
Litzen- anzahl	Y1860 S7-15,7 mm $F_{pk} = 279 \text{ kN}, F_{p0,1k} = 246 \text{ kN}, S_0 = 150 \text{ mm}^2$			
	Kraft an der 0,1% Dehngrenze  $R_{p0,1k}$ [kN]	char. Bruchkraft  $R_{p,k}$ [kN]	Bemessungswert der Ankertragfähigkeit nach Schadensfolgeklasse $R_{t,d} = R_{p0,1k}/(1,15 \cdot \eta)$ <sup>1)</sup>	
			CC 1 und CC 2, $\eta=1,0$ [kN]	CC 3, $\eta=1,15$ [kN]
2	492	558	428	372
3	738	837	642	558
4	984	1116	856	744
5	1230	1395	1070	930
6	1476	1674	1283	1116
7	1722	1953	1497	1302
8	1968	2232	1711	1488
9	2214	2511	1925	1674
10	2460	2790	2139	1860
11	2706	3069	2353	2046
12	2952	3348	2567	2232
13	3198	3627	2781	2418
14	3444	3906	2995	2604
15	3690	4185	3209	2790

<sup>1)</sup> Faktor  $\eta$  in Abhängigkeit von den Schadensfolgeklassen gemäß ÖNORM B 1997-1-1, Teilsicherheitsbeiwert für Spannstahl nach ÖNORM EN 1992-1-1, Tabelle 2.1N:  $\gamma_s=1,15$



### Ankerkopf XM mit Zentrieransatz

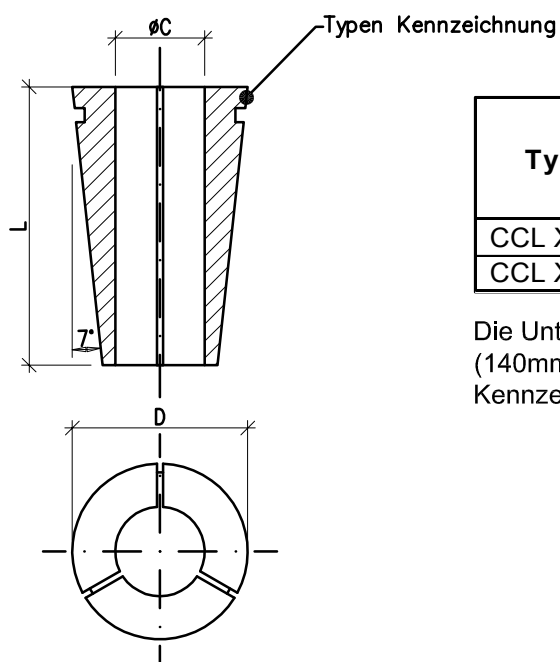
Material: ÖNORM EN 10083-2, C45 +N



Litzenanzahl	h [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]	T <sub>k</sub> [mm]
2 / 4	45	105	78	58
3	45	95	64	44
5 - 7	48	130	98	78
8 / 9	47	155	122	102
10 - 12	54	180	140	46 / 120
13	63	180	140	46 / 120
14 / 15	60	195	156	66 / 136

### Verankerungskeil

Material: nach EN 10084 (BS 970-1 bzw. BS 970-3), 210M15 (EN32M)



Type	Litze ø [mm]	D [mm]	øC [mm]	L [mm]
CCL X15,3	15,3	29	14,5	46
CCL X15,7	15,7	29	14,8	46

Die Unterscheidung der Keile für Litzen 15,3mm (140mm<sup>2</sup>) und 15,7mm (150mm<sup>2</sup>) erfolgt mittels einer Kennzeichnung am zylindrischen Ende des Keiles.

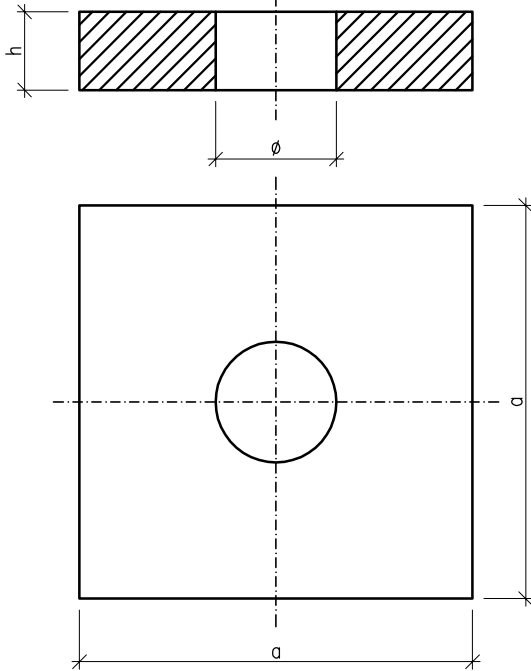


**KELLER - Litzenanker**  
 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm  
 Komponenten

**Anlage 10**

**Unterlagsplatte**

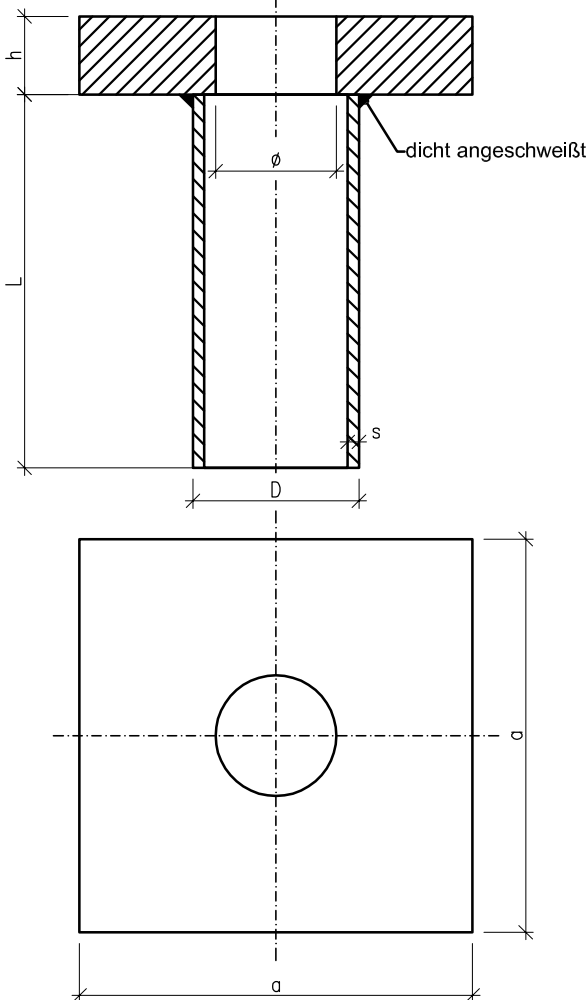
Material: EN 10025-2, S355



Litzen-anzahl	a [mm]	h [mm]	ø [mm]
2	220	30	80
3			66
4			80
5			100
6	270	35	
7			
8	330	40	124
9			
10			
11	350	45	142
12			
13	370	45	142
14	400	50	158
15			

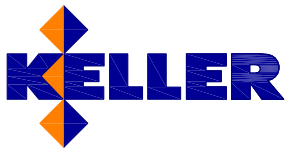
**Unterlagsplatte mit Dichtrohr**

Material Dichtrohr: EN 10217-1, P235



Litzen-anzahl	a [mm]	h [mm]	ø [mm]	L [mm]	s [mm]	D [mm]
2	220	30	80	400	2,9	88,9
3			66			
4			80			
5			100			
6	270	35		3,2	127	
7						
8	300	40	124	500	4,0	168,3
9						
10						
11	350	45	142			
12						
13	370	45	142			
14	400	50	158			
15						



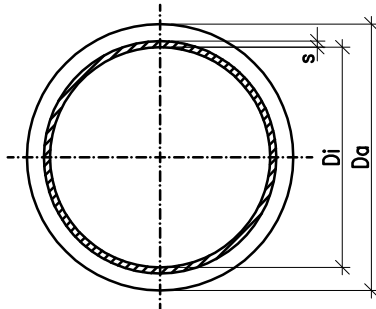
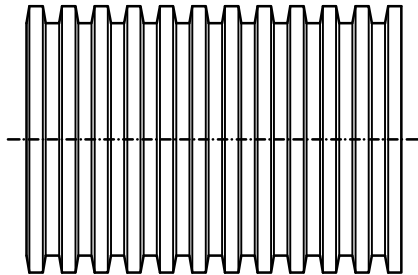


**KELLER - Litzenanker**  
 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm  
 Komponenten

**Anlage 11**

**PE - Ripprohr**

Material: DIN 16776 PE-HD



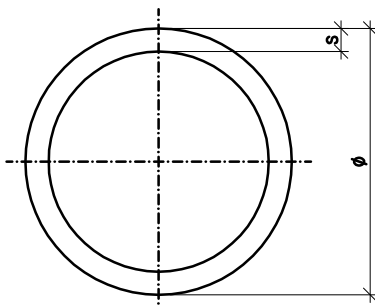
Litzen- anzahl	$D_i$ [mm]	$D_a$ [mm]	s [mm]
2 - 4	bis 54	bis 64	1,8
5 - 7	bis 68	bis 78	2,0
8 - 12	bis 87	bis 98	2,0
13 - 15	bis 106	bis 125	2,0

**Stahlring im Ankerkopfbereich zur Aufnahme des Querdruckes**

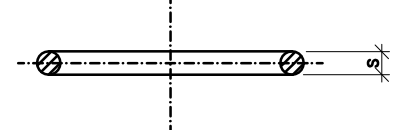
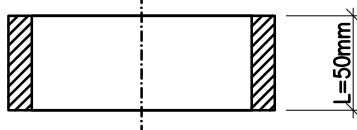
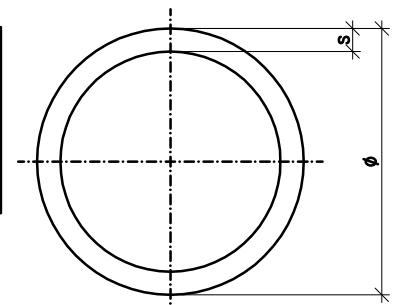
Material: Rohr gemäß ÖNORM EN 10220

**Dichtring (Dichtung) / O - Ring**

Material: Silicon Schaum oder Gummi bzw. CR (Neoprene) 50 Shore A

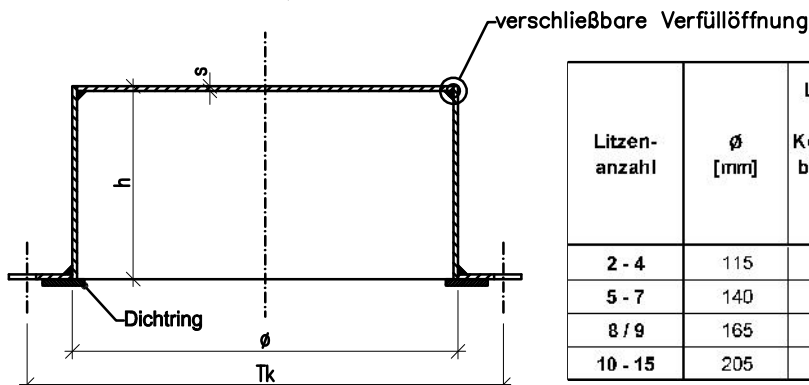


Litzen- anzahl	Stahlring		Dichtring	
	Ø [mm]	s [mm]	Ø [mm]	s [mm]
2 - 4	70	2,6	83	11
5 - 7	88,9	2,9	120	22
8 - 12	108	2,9	160	32
13 - 15	139,7	4,0	180	20



**Abdeckhaube für Systeme mit Litzenüberstand**

Material: ÖNORM EN 10025-2, S235, verzinkt  
 bzw. ÖNORM EN 1563, EN-GJS-400-15



Litzen- anzahl	Ø [mm]	Litzenanker mit erweitertem Korrosionsschutz bzw. Daueranker h [mm]	Kontrollierbarer Litzenanker h [mm]	Tk [mm]	s [mm]
2 - 4	115	75	325	155	3
5 - 7	140	85	335	180	3
8 / 9	165	85	335	205	3
10 - 15	205	100	350	245	3

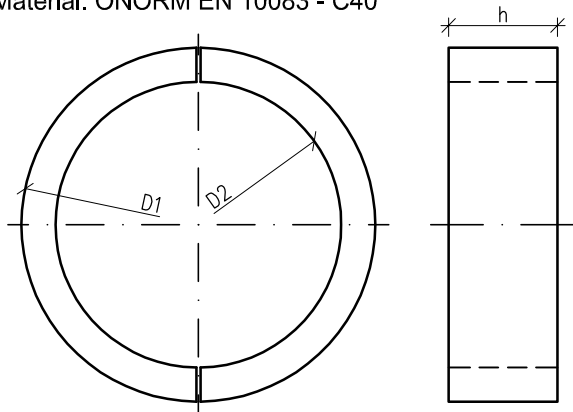


**KELLER - Litzenanker**  
 2 - 15 Litzen Ø15,3mm oder 15,7mm  
 Komponenten

**Anlage 12**

**2-teiliger Unterlagsring**

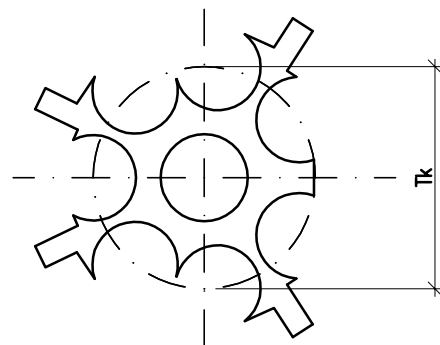
Material: ÖNORM EN 10083 - C40



Litzenanzahl	h [mm]	D <sub>1</sub> [mm]	D <sub>2</sub> [mm]
2 / 4	20/30/40	105	85
3		95	71
5 - 7		130	105
8 / 9		155	129
10 - 12		180	147
13		180	147
14 / 15		195	163

**Zentrierabstandhalter**

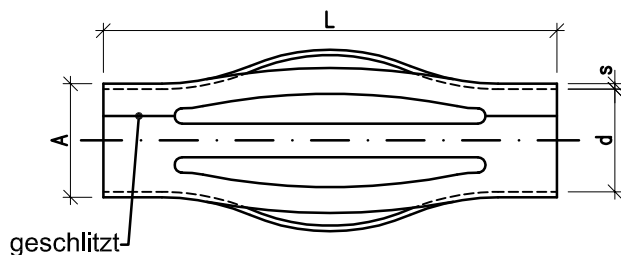
Material: PE - HD, DIN 16776



Litzenanzahl	ØT <sub>k</sub> [mm]	ø [mm]
2 - 4	25,8	52
5 - 7	40,8	67
8 - 12	59,8	86
13 - 15	71,0	99

**Federkorbdistanzhalter**

Material: PVC - U, DIN 8061/8062



Litzenanzahl	L [mm]	A [mm]	d [mm]	s [mm]
2 - 4	290	120	63	3,6
5 - 7			75	
8 - 12		140	110	3,0
13 - 15		190	125	3,7

**Hüllrohr Mono-Litze**

Material: HDPE 80, ÖNORM EN ISO 3126

Außendurchmesser [mm]	Wandstärke [mm]
19,6 +0,3/-0	1,25 +0,2/-0

**PE- Überschubhülse**

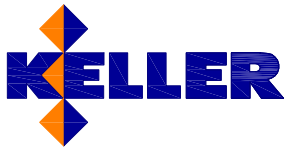
Material: HDPE 80, ÖNORM EN ISO 3126

Außendurchmesser [mm]	Wandstärke [mm]
25,0 +0,3/-0	2,0 +0,2/-0

**Korrosionsschutzmantelverfahren**

Material: Korrosionsschutzwachs Petro Plast®

Petro Plast®		
Flammpunkt	DIN 51 376	>160°C
Dichte (23°C)	ISO 2811	~ 0,90 g/cm³
Tropfpunkt	DIN 51 801	61 - 63 °C
spez. elektr. Durchgangswiderstand	DIN 53 482	10 <sup>9</sup> Ohm.cm
Neutralisationszahl	DIN 51 558	<1 mgKOH/g
Verseifungszahl	DIN 53 401	<1 mgKOH/g
Prüfung auf korrosiven Schwefel	DIN 51 759	nicht korrosiv
Dauertemperaturbelastbarkeit		50°C
empfohlene Injektionstemperatur		90 - 120°C
Farbe		braun
Reinigungsmittel		Benzin, Petroleum, Xylol
Menge /lfm Monolitze		≥40g/m
Reibung PE-Mantel und fettgefüllte Litze		≤60N/m



## Fertigungsanleitung des Keller-Kurzzeitankers

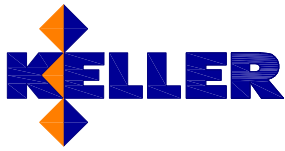
- Die Litzen dieses Ankertyps sind in der freien Länge einzelverrohrt und in der Verbundlänge blank:
  - o die blanke Litze wird im Herstellwerk der Firma Keller Grundbau (Standort Söding) auf der freien Länge in ein Hüllrohr eingeschoben
- Am Übergang von der freien Stahlänge zur Verankerungslänge muss die Einzelverrohrung der Litzen gegenüber den Litzen mit PE-Klebeband oder Minischumpfschläuchen abgedichtet werden.
- Die Litzen werden in der Verankerungslänge gemäß Anlage 1 der Zulassung gebündelt.
- Verpress- / Nachverpressleitungen können am Litzenbündel befestigt werden.
- Nach der Herstellung der Anker werden diese aufgerollt und auf die Baustelle transportiert.

## Fertigungsanleitung des Keller-Kurzzeitankers mit erweitertem Korrosionsschutz

- Die Litzen dieses Ankertyps sind in der freien Länge einzelverrohrt und mit Korrosionsschutzmasse versehen, in der Verbundlänge sind sie blank.

Zur Herstellung der Litzen gibt es zwei Möglichkeiten:

  - o die blanke Litze wird im Herstellwerk der Firma Keller Grundbau (Standort Söding) auf der freien Länge mit Korrosionsschutzmasse beschichtet und in ein Hüllrohr eingeschoben
  - o eine vom Litzenhersteller mit Korrosionsschutzmasse beschichtete und verrohrt gelieferte Litze (Mono-Litze) wird im Bereich der Verankerungslänge abgemantelt und die Korrosionsschutzmasse entfernt
- Am Übergang von der freien Länge zur Verankerungslänge muss die Einzelverrohrung der Litzen gegenüber den Litzen mit PE-Klebeband oder Minischumpfschläuchen abgedichtet werden.
- Die Litzen werden in der Verankerungslänge gemäß Anlage 1 der Zulassung gebündelt.
- Verpress- / Nachverpressleitungen können am Litzenbündel befestigt werden.
- Nach der Herstellung der Anker werden diese aufgerollt und auf die Baustelle transportiert.



## Fertigungsanleitung des Keller-Litzendauerankers

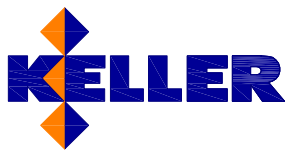
- Die Litzen dieses Ankertyps sind in der freien Länge einzelverrohrt und mit Korrosionsschutzmasse versehen, in der Verankerungslänge sind sie blank.

Zur Herstellung der Litzen gibt es zwei Möglichkeiten:

- o die blanke Litze wird im Herstellwerk der Firma Keller Grundbau (Standort Söding) auf der freien Länge mit Korrosionsschutzmasse beschichtet und in ein Hüllrohr eingeschoben
  - o eine vom Litzenhersteller mit Korrosionsschutzmasse beschichtete und verrohrt gelieferte Litze (Mono-Litze) wird im Bereich der Verbundlänge abgemantelt und die Korrosionsschutzmasse entfernt
- Am Übergang von der freien Länge zur Verankerungslänge muss die Einzelverrohrung der Litzen gegenüber den Litzen mit PE-Klebeband oder Minischumpfschläuchen abgedichtet werden.
  - Die Litzen werden in der Verankerungslänge gemäß Anlage 2 der Zulassung gebündelt, durch Abstandhalter ist eine Zementsteinüberdeckung  $\geq 5$  mm im PE-Ripprohr zu gewährleisten
  - Die Verpressleitungen für den Ankerinnen- und Außenraum werden am Litzenbündel befestigt.
  - Das vorbereitete Litzenbündel mit den Verpressleitungen wird in das PE-Ripprohr eingeschoben.
  - Die Endkappe wird auf das PE-Ripprohr montiert und abgedichtet. Wenn der Ankeraußenraum über einen im Litzenbündel geführten Verpressschlauch injiziert werden soll, so ist dieser Verpressschlauch durch die Kappe zu führen.
  - Wenn die Anker mit einem Nachverpresssystem ausgestattet werden sollen, so wird dieses dann außen auf dem PE-Ripprohr montiert.
  - Nach der Herstellung der Anker werden diese aufgerollt und auf die Baustelle transportiert.

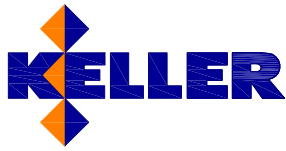
## Fertigungsanleitung des Keller-Mehrfachankers

- Litzendaueranker, die als Mehrfachanker ausgebildet werden, sind prinzipiell in gleicher Weise herzustellen wie Standarddaueranker.
- Die Übergänge von der freien Länge zur Verankerungslänge werden gemäß Projektvorgabe gestaffelt ausgeführt (siehe dazu Anlage 3).
- Am Übergang von der freien Länge zur Verankerungslänge muss die Einzelverrohrung der Litzen gegenüber den Litzen in gleicher Weise wie bei den Standarddauerankern mit PE-Klebeband oder Minischumpfschläuchen abgedichtet werden.
- Die Litzen müssen am luftseitigen Ende so markiert werden, dass auf der Baustelle erkennbar ist, welche freie Länge die jeweilige Litze hat.



## Einbauanleitung des Keller-Kurzzeitankers und des Kurzzeitankers mit erweitertem Korrosionsschutz

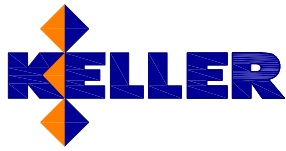
- Nach dem Abteufen der Bohrung wird das Bohrloch gesäubert, das Bohrgestänge ausgebaut und vom Bohrlochtieferen aus über eine Füllleitung mit Zementsuspension ( gemäß ÖNORM EN1537) aufgefüllt, bis das im Bohrloch befindliche Wasser vollständig über den Bohrlochmund ausgetreten ist.
- Der Einbau des Anker erfolgt je nach Größe und Länge, händisch, maschinell (mit Kran) oder über eine Ankerrolle.  
Bevor der Anker ins Bohrloch eingebracht wird, erfolgt die Säuberung der blanken Litzen im Bereich der Haftstrecke mit Wasser, die Montage der Nachverpressschläuche und der äusseren Distanzhalter.  
Beim Ausbau der Verrohrung wird das Bohrloch immer wieder nachgefüllt, um eine vollständige Auffüllung der Haftstrecke zu gewährleisten.
- Eine Zweit oder Drittverpressung der Haftstrecke kann nach einigen Stunden durchgeführt werden.
- Die Unterlagsplatte und der Ankerkopf mit den Verankerungskeilen wird kurz vor dem Aufspannen der Anker montiert, wobei zuvor die Anbringung der PE-Überschubhülsen zur Sicherung des Korrosionsschutzes, erfolgt.  
Vor Durchführung des Spannvorganges, muss die zentrische und winkelgerechte Ausrichtung des Ankerkopfes zum Anker sichergestellt sein.  
Nach abgeschlossenem Spannvorgang, werden die Litzenüberstände ca. 2-3cm über den Verankerungskeilen abgeschnitten.
- Bei Kurzzeitankern mit erweitertem Korrosionsschutz wird danach eine Abdeckhaube montiert. Die Befestigung erfolgt hierbei über Gewindebolzen mit Muttern, welche in die Unterlagsplatte eingeschossen werden. Ein Dichtring oder Silikon sorgen dabei für einen dichten Anschluss an die Unterlagsplatte. Den Abschluss bildet die Verfüllung der Abdeckhaube über die oben liegende Verfüllöffnung, mit heißer, flüssiger Korrosionsschutzmasse
- Analog erfolgt der Einbau dieser Ankertypen als Stufenankers.



## Einbauanleitung des Keller-Litzendauerankers

- Nach dem Abteufen der Bohrung wird das Bohrloch gesäubert, das Bohrgestänge ausgebaut und vom Bohrloch tiefsten aus über eine Füllleitung mit Zementsuspension ( gemäß ÖNORM EN1537) aufgefüllt, bis das im Bohrloch befindliche Wasser vollständig über den Bohrlochmund ausgetreten ist.
- Der Einbau des Anker erfolgt je nach Größe und Länge, händisch, maschinell (mit Kran) oder über eine Ankerrolle.  
Bevor der Anker ins Bohrloch eingebracht wird, erfolgt die Säuberung des Ripprohres im Bereich der Haftstrecke mit Wasser, die Montage der Nachverpressschläuche und der äußeren Abstandhalter, sowie die Kontrolle etwaiger Beschädigungen, welche, wenn vorhanden, mit passenden Schrumpfschläuchen abgedichtet werden.
- Nach erledigtem Einbau erfolgt die Verfüllung des Innenbereiches des Ripprohres über den bis zum Ankertiefsten eingebauten inneren Füllschlauch mit Zementmörtel nach den Anforderungen der ÖNORM EN 1537.
- Beim Ausbau der Verrohrung wird der Ringraum zwischen Ripprohr und Bohrlochwandung immer wieder nachgefüllt, um eine vollständige Auffüllung der Haftstrecke zu gewährleisten. Es muss darauf geachtet werden, dass die obersten 50 cm des Bohrloches nicht mit Zementmörtel verpresst werden. Gegebenenfalls ist dieser oberste Abschnitt wieder frei zu spülen.
- Eine Zweit oder Drittverpressung der Haftstrecke kann nach einigen Stunden durchgeführt werden.
- Nach Bergung der Verrohrung erfolgt die Montage der Unterlegplatte mit angeschweißten Dichtröhre und dem zwischen Ripprohr und Dichtröhre eingelegtem Dichtring und Stahlring.
- Der Ankerkopf mit den Verankerungskeilen wird kurz vor dem Aufspannen der Anker montiert, wobei zuvor die Anbringung der PE-Überschubhülsen zur Sicherung des Korrosionsschutzes, erfolgt.  
Vor Durchführung des Spannvorganges, muss die zentrische und winkeltgerechte Ausrichtung des Ankerkopfes zum Anker sichergestellt sein.  
Nach abgeschlossenem Spannvorgang, werden die Litzenüberstände ca. 2-3cm, bzw. 40cm bei kontrollierbarer Ausführung des Ankerkopfes, über den Verankerungskeilen abgeschnitten.  
Die Befestigung der Abdeckhaube erfolgt über Gewindebolzen mit Muttern, welche in die Unterlagsplatte eingeschossen werden. Ein Dichtring oder Silikon sorgen dabei für einen dichten Anschluss an die Unterlagsplatte.
- Den Abschluss bildet die Verfüllung der Abdeckhaube und des Ringraumes im Dichtröhre über die oben liegende Verfüllöffnung, mit heißer, flüssiger Korrosionsschutzmasse.
- Analog erfolgt der Einbau dieses Ankertyps als Stufenankers.





## Spannen von Keller-Litzenankern

- Zum Spannen der Anker sind hydraulische Bündelpressen zu verwenden, die der erforderlichen Prüfkraft entsprechen und jährlich überprüft werden.
- Die Prüfanordnung bzw. Prüfmethode entspricht den Vorgaben nach ÖNORM EN 1537 wobei im Zuge einer Eignungsprüfung die Spannkeile erst nach Durchfahren der Prüfkurve montiert werden.
- Ein gleichmäßiger Keilschlupf beim Festlegen der Anker ist durch eine Keilrückhalteplatte, die im Bereich des Pressenstuhles platziert wird, zu gewährleisten.
- Für Abhebekontrollen, Entlasten oder Nachspannen von Ankern sind spezielle Bündelpressen zu verwenden, welche sich nicht auf dem Ankerkopf (Keilplatte) sondern auf der Unterlegplatte abstützen und damit das Lösen der Keile aus dem Keilsitz verhindern.

## Spannen von Keller-Litzenankern (Mehrfachanker)

- Im Gegensatz zu herkömmlichen Litzenankern besitzen Mehrfachanker oder Mehrstufenanker unterschiedlich freie Stahllängen und somit unterschiedliche Dehnwege.
- Um einen gleichmäßigen Krafteintrag zu erhalten, ist die Verwendung von Mehrfachpressen erforderlich.
- Dabei werden Einzelpressen je Litze, oder Bündelpressen je Litzenbündel gleicher freier Stahllänge verwendet.
- Es wird hierbei nur ein Hydraulikaggregat verwendet, das über eine Verteilerstation alle angeschlossenen Pressen (gleiche Pressentypen erforderlich), welche auch mit separaten Sperrventilen und Manometern ausgestattet sind, mit dem gleichen Hydraulikdruck versorgt.
- Die Registrierung der Längenänderung erfolgt bei jedem Litzenbündel gleicher Länge unabhängig voneinander, wobei jede Ankerstufe einzeln gemessen wird.
- Das Festlegen der einzelnen Ankerstufen erfolgt nach Durchfahren der Lastschleifen gleichzeitig oder mit einer Einzelpresse Litze für Litze.