

# Allgemeine Bauartgenehmigung

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam  
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

21.08.2025

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.11-14/24

**Nummer:**

**Z-34.11-247**

**Geltungsdauer**

vom: **21. August 2025**

bis: **21. August 2030**

**Antragsteller:**

**Stahlwerk Annahütte**  
**Max Aicher GmbH & Co. KG**  
Max-Aicher-Allee 1-2  
83404 Ainring-Hammerau

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H,  
Durchmesser 17,5 bis 40 mm**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und zehn Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 15. Mai 2020 zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Genehmigungsgegenstand sind die Planung, Bemessung und Ausführung von Verpressankern als Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, die entsprechend DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN/TS 18537 auszuführen sind.

(2) Die Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H sind mit

- Traggliedern (Gewindestäbe) aus Spannstahl, Durchmesser 17,5 bis 40 mm, mit vorgefertigtem Korrosionsschutzsystem,

- Muffen, Verankerungselementen aus Stahl und Zubehörkomponenten

mit den in der Leistungserklärung nach ETA-12/0601<sup>1</sup> erklärten Leistungen sowie

- Zementmörtel als Verpressmörtel

auszuführen, siehe Anlage 1.

(3) Die Verpressanker dürfen als Daueranker angewendet werden.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Allgemeines

Die Verpressanker sind entsprechend den Technischen Baubestimmungen - insbesondere DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN/TS 18537, DIN EN 1997-1, DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 - zu planen, zu bemessen und auszuführen soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

#### 2.2 Planung

##### 2.2.1 Allgemeines

(1) Die Anwendung ist auf die Fälle beschränkt, in denen die gesamte Krafteintragungslänge des Ankers entweder in nichtbindigen oder bindigen Böden oder im Fels (vgl. DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054, Abschnitt 3.1) liegt. Abweichende Fälle dürfen nur mit Zustimmung durch Sachverständige für Geotechnik ausgeführt werden.

(2) Für die Anforderungen an die Baugrunduntersuchungen gilt DIN EN 1537, Abschnitt 5.

(3) Der Bohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass die Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H mit vormontierten Abstandhaltern einwandfrei eingeführt werden können und die Mindestüberdeckungen mit Verpressmörtel eingehalten werden können. Im Kopfbereich ist zusätzlich der Durchmesser des Rohrstutzens zu berücksichtigen. Es gilt DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN/TS 18537, Abschnitt 8.1.

(4) Für Felsanker ist nachzuweisen, dass im Bereich der freien Ankerlänge senkrecht zur Bohrlochachse

- keine Kluftverschiebungen erwartet werden, sofern die Krafteintragungslänge nicht begrenzt wird.

- zu erwartende Kluftverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen Kunststoffhüllrohr und Bohrlochdurchmesser, sofern die Krafteintragungslänge durch ein geeignetes Verfahren (siehe Abschnitt 2.2.5 (4)) begrenzt wird.

(5) Die Ausführungsplanung muss alle sich aus der Planung ergebenden Hinweise hinsichtlich der Durchbildung der Details enthalten. Hierzu gehören insbesondere die Maßnahmen zur Vorbereitung des vorgefertigten Verpressanker für den Einbau, Verpressmörtelzusammensetzung und Verpresskörperherstellung sowie die konstruktiven Details ggf. erforderlicher Muffenstöße und der Ankerkopfkonstruktion/ des Ankerkopfes.

<sup>1</sup> ETA-12/0601 of 23.11.2023      Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG, 83404 Ainring-Hammerau, Germany; Rock and soil anchor System SAS with prestressing steel thread bars Y1050H, diameter 17,5 to 47 mm

## 2.2.2 Tragglied

(1) Als Tragglieder sind Gewindestäbe aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 mm bis 40 mm, mit den geometrischen und mechanischen Eigenschaften entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601 und nach Anlage 2 und 3 anzuwenden.

(2) Die Tragglieder sind mit dem Korrosionsschutzsystem "Dauerhafter Fels- und Bodenanker" entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601 zu schützen. Das Korrosionsschutzsystem "Dauerhafter Fels- und Bodenanker" besteht aus einem mit Einpressmörtel (Mindestüberdeckung des Traggliedes 5 mm) verfüllten Kunststoffripprohr, siehe auch Anlage 1.

(3) Am erdseitigen Ende der Verankerungslänge  $L_{tb}$  des Verpressankers ist am Übergang Injektionsendkappe/ Kunststoffripprohr ein Korrosionsschutzschumpfschlauch gemäß Anlage 1 anstelle des Klebebandes anzuordnen. Die Injektionsöffnung der Injektionsendkappe muß nach dem Einfüllen und Aushärten des Einpressmörtels im Werk durch den Korrosionsschutzschumpfschlauch vollständig überdeckt werden oder ist durch eine zu verklebende Schraubkappe zu verschließen.

Für den Korrosionsschutzschumpfschlauch gilt: Es sind Korrosionsschutzschumpfschläuche nach DIN EN 12068 mit der Klassifizierung Umhüllung EN 12068 - C30 (z. B. CPSM) aus strahlungsvernetztem Polyethylen zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens  $700 \text{ g/m}^2$  betragen. Die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand  $\geq 1,5 \text{ mm}$  betragen, weitere geometrische Abmessungen sind auf Anlage 1 angegeben.

(4) Innerhalb der freien Stahllänge  $L_{tf}$  ist über das korrosionsgeschützte Tragglied ein Glattrohr konzentrisch angeordnet, siehe Anlage 1.

## 2.2.3 Muffenstöße

### 2.2.3.1 Allgemeines

Sind Kopplungen der Tragglieder erforderlich, so sind diese mit Muffen mit Madenschrauben entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601 auszuführen, siehe auch Anlage 4. Zur Vervollständigung des Korrosionsschutzsystems über den Stoßstellen sind entsprechend der Lage der Stoßstellen nachfolgende Maßnahmen zu planen und in der Ausführungsplanung anzugeben:

### 2.2.3.2 Kopplung in der freien Stahllänge $L_{tf}$

Im Bereich der freien Stahllänge  $L_{tf}$  sind an den Koppelstellen Dehnwege vorzuhalten. Diese sind für ein Bauvorhaben bei allen Schüssen gleich und größer als der dort auftretende maximale Dehnweg zu wählen. Kopplungen in der freien Stahllänge  $L_{tf}$  können in zwei Varianten ausgeführt werden (siehe Anlage 7):

#### Variante 1

- Über der Muffenverbindung ist ein Muffenrohr anzuordnen, welches mit Fix-Schrumpfschläuchen an die jeweiligen Glattrohre der zu koppelnden Traggliedabschnitte anzuschließen ist. Der Hohlraum zwischen Kopplung und Muffenrohr ist mit Korrosionsschutzmasse (Denso-Jet, Petro-Plast oder Nontribos MP-2) auszufüllen. Fix-Schrumpfschläuche (z. B. MWTM) bestehen aus Polyethylen, die Dichtungsklebmasse in dem Schrumpfschlauch muss ein Heißschmelzkleber sein. Die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand  $\geq 1,5 \text{ mm}$  betragen.

#### Variante 2

- Über der Muffe wird ein Korrosionsschutzschumpfschlauch (Anforderungen gemäß Abschnitt 2.2.2 (3), letzter Absatz) aufgeschrumpft und an den Korrosionsschutz der Traggliedabschnitte (mit Einpressmörtel gefülltes Kunststoffripprohr) angeschlossen. Die Übergreifungslänge auf das Kunststoffripprohr der Traggliedabschnitte beträgt beidseitig  $L \geq$  Außendurchmesser Kunststoffripprohr.

- Über die gesamte Muffenverbindung ist ein Muffenrohr wie bei Variante 1 anzuordnen und an die jeweiligen Glattrohre der zu koppelnden Traggliedabschnitte anzuschließen.

#### 2.2.3.3 Kopplung in der Verankerungslänge $L_{tb}$ und am Übergang zur freien Stahllänge $L_{tf}$

Bei einer Kopplung in der Verankerungslänge  $L_{tb}$  sind über der Muffenverbindung zwei Lagen Schrumpfschläuche anzuordnen, wobei die erste Lage ein Korrosionsschutzschrumpfschlauch und die zweite (äußere) Lage ein Fix-Schrumpfschlauch sein muss. Die Übergreifungslängen auf das Kunststoffripprohr der Traggliedabschnitte betragen beidseitig mindestens 75 mm, siehe auch Anlage 8.

In der Verankerungslänge  $L_{tb}$  darf maximal eine Kopplung angeordnet werden. Eine Kopplung am Übergang freier Stahllänge  $L_{tf}$  zur Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist wie eine Kopplung in der Verankerungslänge auszuführen, wobei diese nicht als Kopplung in der Verankerungslänge zu betrachten ist.

#### 2.2.4 Ankervorbereitung

(1) Auf die korrosionsgeschützten Tragglieder sind im Bereich der Verankerungslänge Distanzhalter (Federkorb- oder Segmentdistanzhalter) entsprechend der Anlage 1 anzuordnen. Die Distanzhalter sind beginnend vom Ankerfuß und mit maximalem Abstand von 1,50 m untereinander auf dem gerippten Kunststoffhüllrohr in der Verankerungslänge verschiebungssicher anzuordnen. Hierbei ist der erste Distanzhalter maximal 0,75 m vom ankerfußseitigen Ende anzuordnen.

(2) Eine Injektion zur Herstellung des Verpresskörpers muss immer vom tiefstgelegenen, eine ggf. erforderliche Entlüftung am höchstgelegenen Punkt des Verpresskörpers erfolgen. Bei steigenden Verpressankern ist hierfür ein Packer mit entsprechender Verpress- und Entlüftungsleitung (siehe Anlage 10) anzuordnen.

(3) Sind Nachverpressungen des Verpresskörpers vorgesehen, so sind hierfür mit Manschetten versehene Ventilschläuche bzw. -rohre oder Verpressschläuche mit Ventilen anzuwenden, die bei der Planung zu berücksichtigen und vor dem Ankereinbau anzubringen sind.

#### 2.2.5 Verpressmörtel und Verpresskörper

(1) Als Verpressmörtel zur Herstellung des Verpresskörpers ist Zementmörtel anzuwenden.

(2) Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10 und Zemente nach DIN EN 197-1 - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN 1045-2 (Tabellen 1, F.3 und F.4) -, Wasser nach DIN EN 1008 sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach EN 934-2 in Verbindung mit DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton mit höchstens 4 mm Korndurchmesser nach DIN EN 12620 unter Berücksichtigung von DIN 1045-2 anzuwenden.

(3) Bei einer alternativen Anwendung von Einpressmörtel ist der Wasser-Zement-Wert gemäß DIN EN 447 auf maximal 0,44 zu begrenzen.

(4) Die Krafteintragungslänge des Verpresskörpers ist durch eines der folgenden Verfahren zu begrenzen:

- a) durch Ausspülen überschüssigen Verpressmörtels mit Hilfe eines auf dem Kunststoffhüllrohr festmontierten Spülschlauches. Der Spülschlauch ist so anzuordnen, dass die ersten seitlichen Austrittsöffnungen 50 cm oberhalb des Überganges zwischen freier Stahllänge  $L_{tf}$  und Verankerungslänge  $L_{tb}$  des Zugglieds liegen. Die Überprüfung dieses Wertes ist im Protokoll zu bestätigen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.
- b) durch Ausspülen überschüssigen Verpressmörtels mit Hilfe einer Spüllanze. Die nach unten verschlossene und mit seitlichen Öffnungen versehene Spüllanze ist bis ca. 1,0 m oberhalb des Übergangs  $L_{tb}/L_{tf}$  einzuführen. Der Spüldruck muss ca. 4 bar betragen.
- c) durch Absperrern der Krafteintragungslänge mit einem Packer. Die Eignung des Packers ist im Rahmen der Eignungsprüfung nachzuweisen.

Bei nach unten geneigten (fallenden) Verpressankern darf Verfahren a), b) oder c) angewendet werden. Bei nach oben geneigten (steigenden) Verpressankern ist das Verfahren c) anzuwenden. Das Verfahren ist in der Ausführungsplanung anzugeben.

(5) Auf die Begrenzung der Krafteintragungslänge darf verzichtet werden, wenn die hierfür in DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN/TS 18537, Abschnitt 8.3.4, genannten Bedingungen erfüllt sind.

(6) Nachverpressungen des Verpresskörpers mit Zementsuspension dürfen entsprechend DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN/TS 18537, Abschnitt 8.3.5, durchgeführt werden. Das Aufsprengen des Verpresskörpers kann mit Hilfe von Wasser erfolgen. Nach dem Nachverpressen ist, sofern die Krafteintragungslänge begrenzt sein muss, die freie Ankerlänge erneut freizuspülen.

## 2.2.6 Ankerkopf

### 2.2.6.1 Allgemeines

(1) Die Verankerung der Tragglieder erfolgt mit Ankermuttern entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601, siehe auch Anlage 4.

(2) Für die Kraftübertragung von der Ankermutter auf das zu verankernde Bauteil aus Beton sind quadratische Ankerplatten mit angeschweißten Rohrstützen entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601 und Anlage 5 anzuwenden. Zur Abdichtung des Überganges Rohrstützen zum Korrosionsschutz der Tragglieder sind 2 Stück Profilinge entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601 und Anlage 5 vorzusehen sowie innerhalb der Überlappungslänge anzuordnen.

(3) Der Ankerkopf ist mit Ankerkappen entsprechend der erklärten Leistungen gemäß Leistungserklärung nach ETA-12/0601 und Anlage 6 zu schützen. Ankerkappen aus Kunststoff können als innere Ankerkappen unter äußeren Ankerkappen aus Stahl angewendet werden. In diesem Fall kann auf die Befüllung des Hohlraumes mit Korrosionsschutzmasse zwischen der inneren und äußeren Ankerkappe verzichtet werden, siehe Abschnitt 2.2.6.2 (4). Sofern die Ankerkappe keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden kann, da diese z. B. einbetoniert wird, können Ankerkappen aus Kunststoff ohne äußere Ankerkappen aus Stahl angewendet werden. Werden die Ankerköpfe vollständig einbetoniert, so ist zur Gewährleistung der Nachregulierbarkeit von Dauerankern mindestens eine Ankerkappe aus Kunststoff anzuordnen.

### 2.2.6.2 Korrosionsschutzmaßnahmen

(1) Die Ankerplatte ist, falls sie nicht vollständig einbetoniert wird (Betondeckung mindestens 5 cm), mit einem Korrosionsschutzsystem gemäß DIN EN ISO 12944-5 in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung und mit der Schutzdauer "sehr hoch (VH)" zu versehen. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7 zu beachten.

(2) Die freiliegenden Flächen des Rohrstützens und der Ankerkappe aus Stahl sind ebenfalls mit einem der Korrosionsschutzsysteme nach Absatz (1) zu versehen.

(3) Alternativ können die Ankerplatte und freiliegende oder nicht ausreichend durch Betonüberdeckung geschützte Flächen von Stahlteilen, z. B. des Rohrstützens und der Ankerkappe aus Stahl, bei einer Korrosivitätskategorie der Umgebung von C1 bis einschließlich C4, mit einem Korrosionsschutz durch Feuerverzinken gemäß DIN EN 14713-1 in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung mit der Schutzdauer "sehr hoch (VH)" versehen werden. Die Oberflächenvorbereitung und Ausführung muss nach DIN EN ISO 1461 erfolgen. Die DASt-Richtlinie 022<sup>2</sup> ist zu beachten.

(4) Die Hohlräume zwischen Tragglied und Ankerkappe/Ankerplatte/Rohrstützen sind mit Korrosionsschutzmasse, z. B. Denso-Jet, Petro-Plast oder Nontribos MP-2, aufzufüllen.

<sup>2</sup> DASt-Richtlinie 022:2016-06 Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf

2.2.6.3 Auflagerung auf Beton

(1) Bei Auflagerung der Ankerköpfe auf Beton gelten die auf Anlage 9 angegebenen Mindestachs- und Mindestrandabstände für die Auflagerung mit und ohne Zusatzbewehrung. Es ist Beton nach DIN 1045-2 anzuwenden. Zum Zeitpunkt der Eintragung der vollen Vorspannkraft muss der Beton im Bereich der Verankerung eine Mindestfestigkeit der Druckfestigkeitsklasse C20/25 aufweisen. Die Festigkeit ist durch mindestens drei Probekörper (Prüfzylinder oder Würfel mit 150 mm Kantenlänge), die unter den gleichen Bedingungen wie das Bauteil des Auflagers zu lagern sind, als Mittelwert der Druckfestigkeit nachzuweisen, wobei die drei Einzelwerte um höchstens 5 % voneinander abweichen dürfen.

(2) Bei Auflagerung auf Beton mit Zusatzbewehrung sind die Zusatzbewehrung, Mindestabstände (Achsen- und Randabstände) sowie der maximale Durchmesser des Durchlasses unter der Ankerplatte (max. A) entsprechend Anlage 9 anzuordnen/ zu beachten. Als Zusatz- oder Spaltzugbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1 oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung anzuwenden. Diese besteht aus geschlossenen Bügeln (Steckbügel, Bügel nach DIN EN 1992-1-1/NA, Bild NA.8.5 e oder g) oder einer gleichartigen Bewehrung mit nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4, verankerten Bewehrungsstäben. Für die Betondeckung gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.4.1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 4.4.1.2 (5).

(3) Bei Auflagerung auf Beton ohne Zusatzbewehrung gelten die Mindestabstände (Achsen- und Randabstände) sowie der maximale Durchmesser des Durchlasses unter der Ankerplatte (max. A) gemäß Anlage 9. Es ist eine Mindestbewehrung des Auflagers von 50 kg/m<sup>3</sup> erforderlich. Eine bereits vorhandene Bewehrung darf voll berücksichtigt werden, wenn diese konzentrisch um den Ankerkopf sowie in der Tiefe unter der Ankerplatte im Abstand C gemäß Anlage 9 angeordnet ist.

2.3 Bemessung

2.3.1 Begrenzung der Vorspannkraft und weitere Nachweise

(1) Am Spannende darf nach DIN EN 1992-1-1, Abs. 5.10.2.1 (1), die aufgebrachte Höchstkraft  $P_{max}$  die in der Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{max} = 0,80 F_{pk}$  nicht überschreiten. Der Mittelwert der Vorspannkraft  $P_{m0}(x)$  unmittelbar nach dem Absetzen der Pressenkraft auf die Verankerung darf nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 5.10.3 (2), die in Tabelle 1 aufgeführte Kraft  $P_{m0}(x) = 0,75 F_{pk}$  an keiner Stelle überschreiten.

Tabelle 1: Vorspannkraft für Gewindestäbe aus Spannstahl Y1050H

Nenndurchmesser $d_s$ [mm]	$P_{max}$ [kN] $0,80 F_{pk}$	$P_{m0}(x)$ [kN] $0,75 F_{pk}$
17,5	202	189
26,5	464	434
32	676	633
36	856	802
40	1056	990

(2) Es ist nachzuweisen, dass die Änderung der Kraft (charakteristischer Wert) im Stahlzugglied aus häufig sich wiederholender Verkehrslast (auch Wind) nicht größer als 20 % der charakteristischen Beanspruchung  $E_k$  ist.

(3) Mit den durchgeführten Ermüdungsversuchen an den Muffenstößen und am Ankerkopf, wurde bei der Oberspannung von  $0,65 F_{pk}$  eine Schwingbreite von 80 N/mm<sup>2</sup> bei  $2 \cdot 10^6$  Lastspielen nachgewiesen. Es ist nachzuweisen, dass die Schwingbreite an der luftseitigen Verankerung und den möglichen Koppelstellen das 0,7fache dieser Werte nicht überschreitet. Lastspielzahlen über  $2 \cdot 10^6$  sind durch die Europäische Technische Bewertung ETA-12/0601

nicht nachgewiesen. Ein Nachweis ist nur erforderlich, soweit die schwellende Last nicht durch die Vorspannung abgedeckt ist.

### **2.3.2 Luftseitige Verankerung über Stahlbeton-, Stahlkonstruktionen und Fels**

(1) Das Tragglied ist in jeder Richtung senkrecht zu seiner Achse zu verankern.

(2) Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen gelten die Mindestachs- und Mindestrandabstände nach Anlage 9. Zusätzlich sind die Konstruktionsgrundsätze nach Abschnitt 2.2.6.3 hinsichtlich der Mindestbetondruckfestigkeit und ggf. erforderlicher Zusatzbewehrung einzuhalten. Außerhalb der angegebenen Verankerungsbereiche ist die Aufnahme der im Bauwerksbeton auftretenden Kräfte nachzuweisen. Die Weiterleitung der Kräfte im Bauwerk (z. B. Spaltzugkräfte) ist in jedem Einzelfall nachzuweisen.

(3) Bei der Verankerung bzw. Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind für die Verankerungsplatten und die Übergangskonstruktionen (z. B. Winkelausgleichsrohr) die ausreichende Tragfähigkeit und der Korrosionsschutz jeweils nachzuweisen bzw. festzulegen.

(4) Bei Felsankern ist die Gesamtsicherheit des verankerten Gebirgskörpers Gegenstand der felsmechanischen Standsicherheitsnachweise; die für die Standsicherheit erforderlichen Ankerkräfte sind vom Sachverständigen<sup>3</sup> festzulegen. Bei Verankerung über Fels sind die Bemessungswerte der Felspressung (Widerstand) in jedem Einzelfall vom Sachverständigen unter Berücksichtigung einer möglichen Gefügestörung in unmittelbarer Nähe des Bohrlochs festzulegen. Notwendige Zwischenbauteile sind nach einschlägigen Normen unter Berücksichtigung der Bemessungswerte der Felspressung (Widerstand) zu bemessen.

## **2.4 Ausführung**

### **2.4.1 Allgemeines**

(1) Die für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten bzw. konfektionierten Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H sind anhand der Ausführungsplanung und Lieferscheine auf Vollständigkeit aller erforderlichen Komponenten durch den Ausführenden zu prüfen.

(2) Es ist gemäß den Arbeitsanweisungen der Firma Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG zu arbeiten, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt wurden. Die Arbeitsanweisungen bezüglich der Ankerherstellung auf der Baustelle und der Ankerkopfmontage müssen auf der Baustelle vorliegen.

### **2.4.2 Einbau in das Bohrloch**

(1) Der Mindestbohrlochdurchmesser ist entsprechend der Ausführungsplanung zu wählen. Bohrlöcher im Fels sind vor Einbau der Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H auf Durchgängigkeit zu prüfen, z. B. mit Hilfe einer Schablone.

(2) Bei Kranhakentransport ist der Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H an seinem spannseitigen Ende oder mit Tragbändern zu fassen oder in Rinnen zu legen. Im Bereich der Verankerungslänge sind Distanzhalter gemäß der Ausführungsplanung anzuordnen.

(3) Wenn beim Einbau der Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H im Schutz einer Verrohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die vorbereiteten Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H erst dann in die Verrohrung eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstropfete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen der Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

<sup>3</sup> Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der charakteristischen Beanspruchung sind Sachverständige für Geotechnik hinzuzuziehen.

### 2.4.3 Kopplungen mit Muffenstößen

(1) Erforderliche Kopplungen sind mit Muffen auszuführen und dürfen nur entsprechend der Ausführungsplanung ausgeführt werden. Die Fertigung des Muffenstoßes kann auf der Baustelle vor dem Ankereinbau oder direkt beim Ankereinbau erfolgen. Für die Fertigung vor Ankereinbau ist der Anker auf einer geraden Ebene zu lagern.

(2) Es sind die im Werk vorgefertigten Traggliedabschnitte anzuwenden. Der überstehende Stahl an den zu koppelnden Traggliedern ist mit Korrosionsschutzmasse einzuspachteln, vorher sind temporäre Schutzmaßnahmen zu entfernen. Die Muffe wird beim Zusammenbau der Traggliedabschnitte soweit auf das Tragglied geschraubt, dass sie dicht an dem vorgefertigten Korrosionsschutz anschließt. Danach wird die Muffe an dieser Seite mit der Aufdrehsicherung gesichert. Der zweite Traggliedabschnitt wird bis zum seinerseits vorgefertigten Korrosionsschutz in die Muffe eingeschraubt, dann ist die Aufdrehsicherung diesseitig zu aktivieren.

(3) Entsprechend des Typs und Einbaulage der Kopplung sind zur Vervollständigung des Korrosionsschutzsystemes folgende Tätigkeiten erforderlich:

- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  – Variante 1:  
Vor dem Überschieben des Muffenrohres wird die Muffe mit Korrosionsschutzmasse eingespachtelt, so dass der Zwischenraum Muffenverbindung/ Muffenrohr mit Korrosionsschutzmasse ausgefüllt ist. Danach wird das Muffenrohr übergeschoben und mit Fix-Schrumpfschläuchen beidseitig an das Glattrohr angeschlossen (vgl. Anlage 7).
- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  – Variante 2:  
Über die Muffe wird ein Korrosionsschutzschrumpfschlauch mit Übergreifungslängen zum Korrosionsschutz der Zuggliedabschnitte entsprechend der Ausführungsplanung aufgeschrumpft. Das anschließend übergeschobene Muffenrohr wird wie bei Variante 1 beidseitig an das Glattrohr angeschlossen (vgl. Anlage 7).
- Muffenstoß in der Verankerungslänge  $L_{tb}$ / am Übergang zur freien Stahllänge  $L_{ff}$ :  
Über die Muffe sind Schrumpfschläuche in 2 Lagen (innen: Korrosionsschutzschrumpfschlauch, außen: Fix-Schrumpfschlauch) mit Übergreifungslängen zum Korrosionsschutz der Zuggliedabschnitte entsprechend der Ausführungsplanung aufzuschrumpfen, wobei die äußere Lage die innere überdeckt bzw. mindestens gleich lang ist (vgl. Anlage 8)

Beim Aufbringen der Schrumpfschläuche müssen die Oberflächen trocken und sauber sein.

### 2.4.4 Herstellen des Verpresskörpers

(1) Zur Herstellung des Verpresskörpers ist Verpressmörtel (Zementmörtel) entsprechend der Ausführungsplanung anzuwenden. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen darf keine Entmischung und Klumpenbildung auftreten.

(2) Die für einen Verpressanker benötigte Menge des Verpressmörtels, seine Zusammensetzung und der Verpressdruck sind zu messen und zu protokollieren, z. B. unter Verwendung des Herstellungsprotokolls gemäß DIN/TS 18537, Anhang F, Bild F.1.

(3) Bei verrohrter Bohrung sind nach dem Füllen des Bohrlochs mit Verpressmörtel und Einbau der Verpressanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H sowie ggf. nach Aufsetzen der Verpresskappe, die Rohre langsam und schrittweise unter Aufrechterhaltung des erforderlichen Verpressdrucks zu ziehen. Es muss mindestens bis zum Übergang von der Verankerungslänge des Traggliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{ff}$  verpresst werden.

(4) Wenn die Kraftereinleitungslänge des Verpresskörpers gemäß der Ausführungsplanung zu begrenzen ist, so ist die freie Ankerlänge mit dem entsprechenden Verfahren freizuspülen.

(5) Bei steigenden Anker ist vor Beginn der Verpressarbeiten ein am Übergang von der Verankerungslänge des Traggliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{ff}$  außen am Kunststoffhüllrohr befestigter Packer zu aktivieren (siehe Anlage 10). Der Verpressvorgang ist erst zu beenden, wenn durch den Entlüftungsschlauch blasenfreier Verpressmörtel austritt, wie er durch den Verfüll- bzw. Verpressschlauch zugegeben wurde.

(6) Bei der Herstellung des Verpresskörpers im Fels muss dieser so dicht sein, dass eine einwandfreie Herstellung des Verpresskörpers sichergestellt ist. Dies ist durch besondere Untersuchungen (z.B. optische Bohrlochinspektion, Pegelstandmessung des Mörtelspiegels, Wasserabpressversuch) im erforderlichen Umfang zu überprüfen. Mörtelrezeptur, Verpressdruck und Verpressvorgang sind im Einzelfall nach den Ergebnissen der Felssondierungen und Wasserabpressversuche sowie den Erkenntnissen nach dem Bohren der Bohrlöcher vom ausführenden Ingenieur im Einvernehmen mit dem Sachverständigen<sup>3</sup> und dem entwerfenden Ingenieur festzulegen. Die vorgesehene Verpresstechnik ist im Rahmen der Eignungsprüfung zu untersuchen.

#### **2.4.5 Ankerkopfmontage und Korrosionsschutzmaßnahmen auf der Baustelle**

(1) Das kopfseitige freie Ende des Traggliedes ist bis zum Aufbringen der Ankerkopfkonstruktion mit Korrosionsschutzmasse gemäß der Ausführungsplanung dick zu beschichten.

(2) Die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion (Ankerplatte mit Rohrstützen) wird über das freie Ende des Traggliedes und dem Glatt- bzw. Ripprohr aufgeschoben. Die Abdichtung am Übergang vom Rohrstützen zum Glatt- bzw. Ripprohr (2 Profilinge) ist auf ordnungsgemäßen Sitz abschließend zu kontrollieren. Der Hohlraum zwischen Tragglied und Ankerplatte/Rohrstützen ist mit Korrosionsschutzmasse zu verfüllen. Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse ist wieder nachzufüllen.

(3) Nach dem Spannen des Verpressankers sind die Anker Mutter und der Überstand des Traggliedes mit Korrosionsschutzmasse und Ankerkappe gemäß Ausführungsplanung zu schützen und gegen die Ankerplatte abzudichten.

#### **2.4.6 Eignungs- und Abnahmeprüfungen und Überwachung der Ausführung**

(1) Die Eignungsprüfungen sind durch eine der im Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, in der jeweils gültigen Fassung<sup>4</sup> aufgeführten Überwachungsstellen für die Überwachung des Einbaus von Verpressankern zu überwachen. Der Überwachungsstelle sind alle erforderlichen Unterlagen (Einbauanleitung, Konstruktionszeichnungen etc.) zur Verfügung zu stellen, dies gilt auch für die Konstruktionszeichnungen des Ankerkopfes.

(2) Im Rahmen der Überwachungstätigkeit bei den Eignungs- und Abnahmeprüfungen muss die eingeschaltete Überwachungsstelle den Zusammenbau der Daueranker auf der Baustelle, insbesondere die auf der Baustelle vorzunehmenden Korrosionsschutzmaßnahmen, z. B. die vollständige Verfüllung des Ankerkopfbereiches mit Korrosionsschutzmasse, zumindest stichprobenweise, überwachen.

(3) Die Überwachungsstelle muss der zuständigen Bauaufsichtsbehörde Meldung erstatten, wenn Einrichtungen und Personal auf der Baustelle keine Gewähr für den ordnungsgemäßen Einbau bieten. Der Beginn dieser Arbeiten ist der zuständigen Bauaufsichtsbehörde anzuzeigen.

#### **2.4.7 Übereinstimmungserklärung der Ausführung**

(1) Von der ausführenden Firma ist zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abs. 5, i. V. mit § 21 Abs. 2 MBO<sup>5</sup> abzugeben.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 1537, Abschnitt 10, in Verbindung mit DIN/TS 18537 anzufertigen. Zusätzlich ist die Bescheidnummer anzugeben.

(3) Die Übereinstimmungserklärung ist dem Bauherrn zur Aufnahme in die Bauakte auszuhändigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen.

<sup>4</sup> zuletzt: Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen (PÜZ-Verzeichnis), Ausgabe 2025, Stand: 1. Januar 2025; Letzte redaktionelle Überarbeitung: 7. Juli 2025 – Mitteilungen des DIBt Information, Referat P4 Anerkennung und Notifizierung von Drittstellen

<sup>5</sup> Musterbauordnung (MBO) Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 26./27. September 2024

### 3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

- (1) Für die Nachprüfung gilt DIN EN 1537, Abschnitt 9.10, ergänzt durch DIN/TS 18537.
- (2) Die Nachprüfung soll erforderlichenfalls von der Überwachungsstelle übernommen werden, die bereits mit den Eignungsprüfungen befasst war.
- (3) Müssen die Anker aufgrund von Überwachungsprüfungen nachgespannt werden, ist darauf zu achten, dass die beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse wieder nachgefüllt wird.

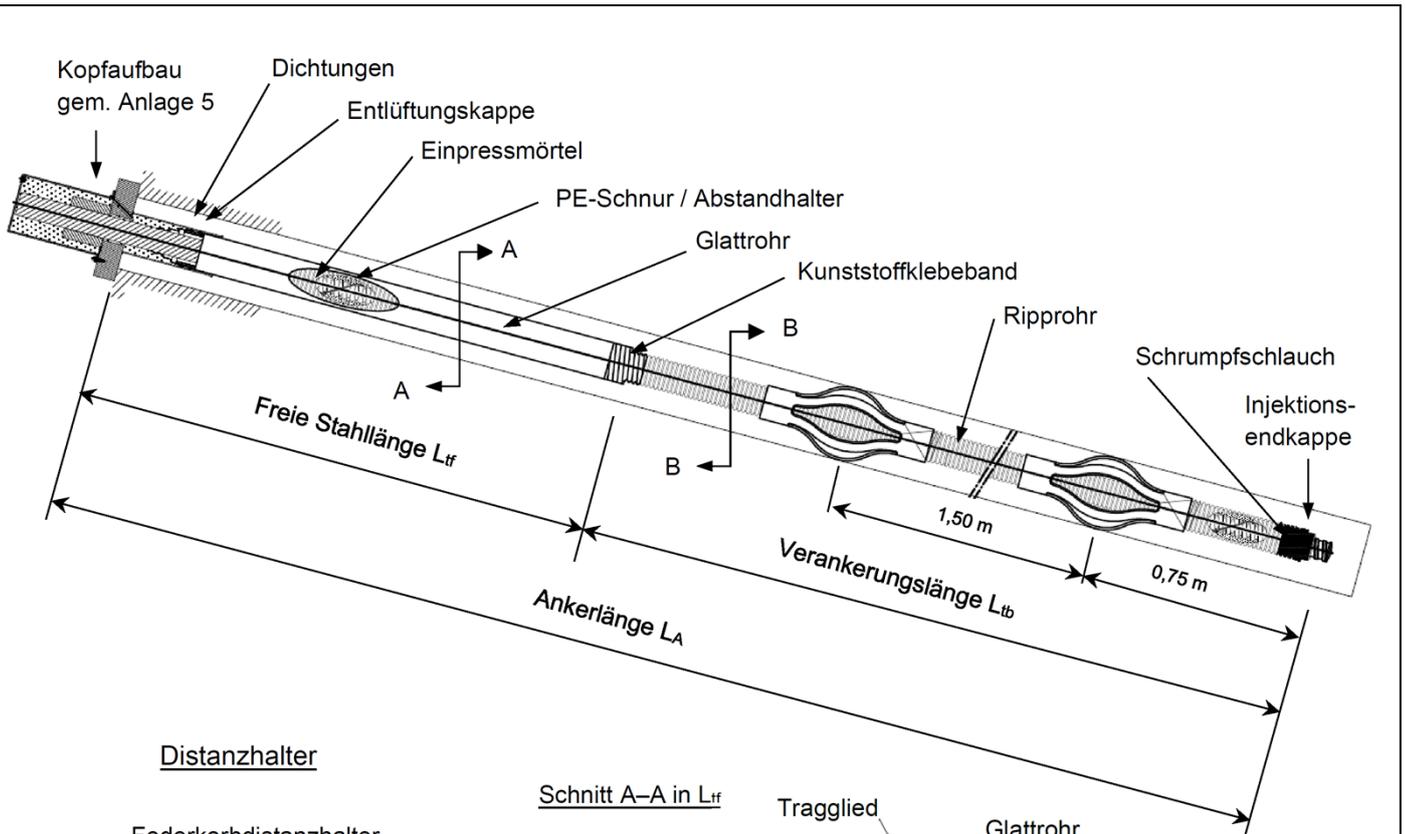
Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

DIN EN 197-1:2011-11	Zement – Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder – Prüfverfahren – Deutsche Fassung EN 445:1996
DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren – Deutsche Fassung EN 446:1996
DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder – Anforderungen für üblichen Einpressmörtel – Deutsche Fassung EN 447:1996
DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
DIN EN 934-2:2012-08	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel – Teil 2: Betonzusatzmittel – Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009+A1:2012
DIN EN 1008:2002-10	Zugabewasser für Beton – Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton; Deutsche Fassung EN 1008:2002
DIN 1045-2:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton
DIN 1054:2021-04	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 1164-10:2023-02	Zement mit besonderen Eigenschaften – Teil 10: Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt – Zusammensetzung und Anforderungen
DIN EN ISO 1461:2022-12	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2022); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2022
DIN EN 1537:2014-07	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:2013
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014

DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1
DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 12068:1999-03	Kathodischer Korrosionsschutz – Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz – Bänder und schrumpfende Materialien; Deutsche Fassung EN 12068:1998
DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008
DIN EN ISO 12944-4:2018-04	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung (ISO 12944-4:2017); Deutsche Fassung EN ISO 12944-4:2017
DIN EN ISO 12944-5:2020-03	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2019); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2019
DIN EN ISO 12944-7:2018-04	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7:2017); – Deutsche Fassung EN ISO 12944-7:2017
DIN EN ISO 14713-1:2017-08	Zinküberzüge – Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion - Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit (ISO 14713-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14713-1:2017
DIN EN ISO 17855-1:2015-02	Kunststoffe – Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 17855-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17855-1:2014
DIN/TS 18537:2021-05	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1537:2014-07, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verpressanker

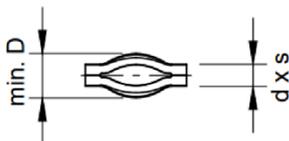
Bettina Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Jendryschik

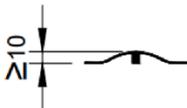


Distanzhalter

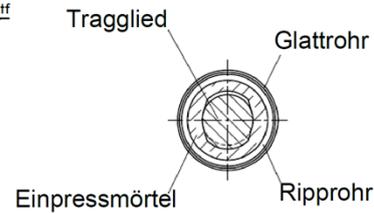
Federkorbdistanzhalter



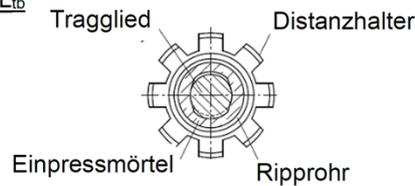
Alt.: Segmentdistanzhalter



Schnitt A-A in Lfr



Schnitt B-B in Ltb

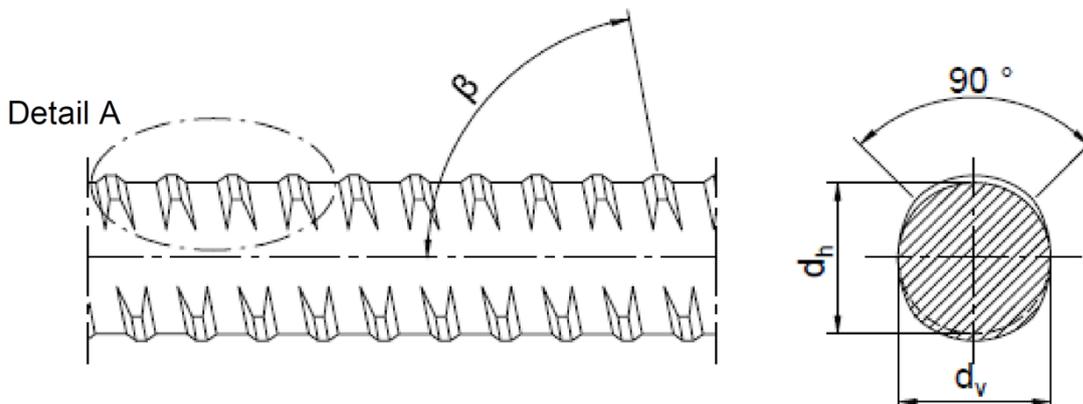


Gewindestab aus Spannstahl	Ripprohr	Glattrohr	Federkorbdistanzhalter		Schrumpfschlauch Ankerfuß
$d_s$	$\varnothing_a / \varnothing_i$	$\varnothing_a \times s_{min}$	$d \times s$	min. D	CPSM
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/mm]
17,5	50 / 43	54,2 x 1,5	55 x 3,0	$\geq 100$	75/22
26,5				$\geq 110$	
32	56 / 49	60,1 x 1,5	63 x 3,0	$\geq 110$	
36	65 / 57	70,1 x 1,5	75 x 3,6	$\geq 115$	
40					

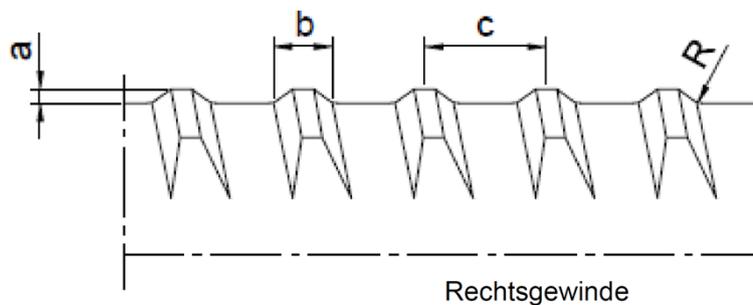
Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Übersicht Verpressanker mit Korrosionsschutzsystem

Anlage 1



Detail A:



**Geometrische Kennwerte**

Nenn- durchmesser	Gewicht je m <sup>1)</sup>	Nenn- querschnitt	Kerndurchmesser		Rippen, rechtsgängig				
					Höhe	Breite	Steigung	Winkel	Radius
d <sub>s</sub>	G	A <sub>s</sub>	d <sub>h</sub>	d <sub>v</sub>	min. a	b	c	β	R
[mm]	[kg/m]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[°]	[mm]
17,5	1,96	241	17,4	17,2	1,1	4,1	8	82,5	1,8
26,5	4,48	552	26,4	25,9	1,7	6,2	13	81,5	2,6
32	6,53	804	31,9	31,4	1,9	7,6	16	81,5	3,2
36	8,27	1.018	35,9	35,4	2,1	8,7	18	81,5	3,6
40	10,21	1.257	39,7	38,9	2,1	9,6	20	81,5	4,0

<sup>1)</sup> Nominelles Metergewicht einschl. 3,5% nichttraggender Rippen; Toleranz +6% / -2%

Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H,  
 Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Tragglied – geometrische Eigenschaften

Anlage 2

**Mechanische Kennwerte**

Tabelle 1a

Gewindestäbe aus Spannstahl		$d_s$	[mm]	17,5	26,5	32	36	40
Charakteristische	Kraft an der Streckgrenze <sup>1)</sup>	$F_{p0,1}$	[kN]	230	525	760	960	1190
	Bruchkraft <sup>1)</sup>	$F_m$	[kN]	255	580	845	1070	1320

Tabelle 1b

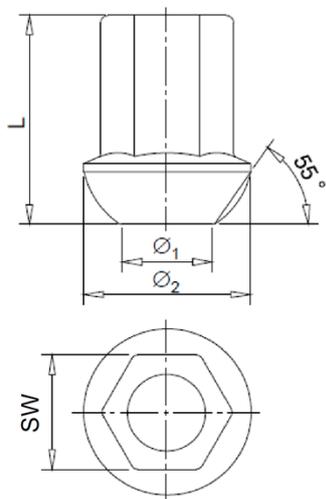
Charakteristische 0,1%-Dehngrenze <sup>1)</sup>	$R_{p0,1}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	950
Charakteristische Zugfestigkeit <sup>1)</sup>	$R_m$	[N/mm <sup>2</sup> ]	1050
Dehnung bei Bruchkraft $A_{gt} = A_g + R_m/E \cdot 100$ <sup>2)</sup>	$A_{gt}$	[%]	≥ 3,5
Brucheinschnürung	Z	[%]	≥ 10
Ermüdungsfestigkeit <sup>3)</sup> Bei Oberspannung $\sigma_{up} = 0,7 \cdot R_{m,act}$ und $2 \cdot 10^6$ Lastwechsel Getestete Schwingbreite $\varnothing_s$ 17,5 - 32 mm $\varnothing_s$ 36 - 40 mm	$2 \cdot \sigma_A$	[N/mm <sup>2</sup> ] [N/mm <sup>2</sup> ]	180 137
Relaxation bei einer Anfangsspannung von $0,7 \cdot R_{m,act}$	-	[%]	≤ 4
Widerstand gegen Spannungsrisskorrosions innerhalb einer Serie getestet bei $0,8 \cdot R_{m,act}$ $\varnothing 17,5$ mm, Dauer Einzelwert $\varnothing 17,5$ mm, Dauer Medianwert $\varnothing 26,5$ mm, Dauer Einzelwert $\varnothing 26,5$ mm, Dauer Medianwert	-	h h h h	≥ 20 ≥ 250 ≥ 100 ≥ 400
<sup>1)</sup> 5%-Fraktilwert <sup>2)</sup> Elastizitätsmodul $E \approx 205.000$ N/mm <sup>2</sup> und $A_g$ als plastische Dehnung bei Höchstlast <sup>3)</sup> Ergebnisse der Ermüdungsversuche für Spannstähle ohne Zubehör			

Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H,  
 Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Tragglied – mechanische Eigenschaften

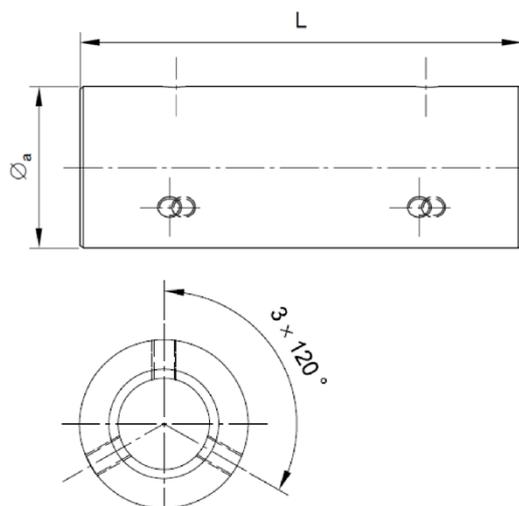
Anlage 3

### Ankermutter



Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	SW	L	$\varnothing_1$	$\varnothing_2$	Werkstoffnorm
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
17,5	36	55	31	50	EN 10025
26,5	50	75	44	72	
32	60	90	48	80	
36	65	100	50	90	
40	70	115	55	100	EN 10293 EN ISO 683-2

### Muffe mit Madenschrauben



Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	$\varnothing_a$	L	Madenschraube	Werkstoffnorm
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]
17,5	36	100	M8	EN ISO 683-1
26,5	50	170		
32	60	200		
36	68	210		
40	70	245	M10	<sup>1)</sup>

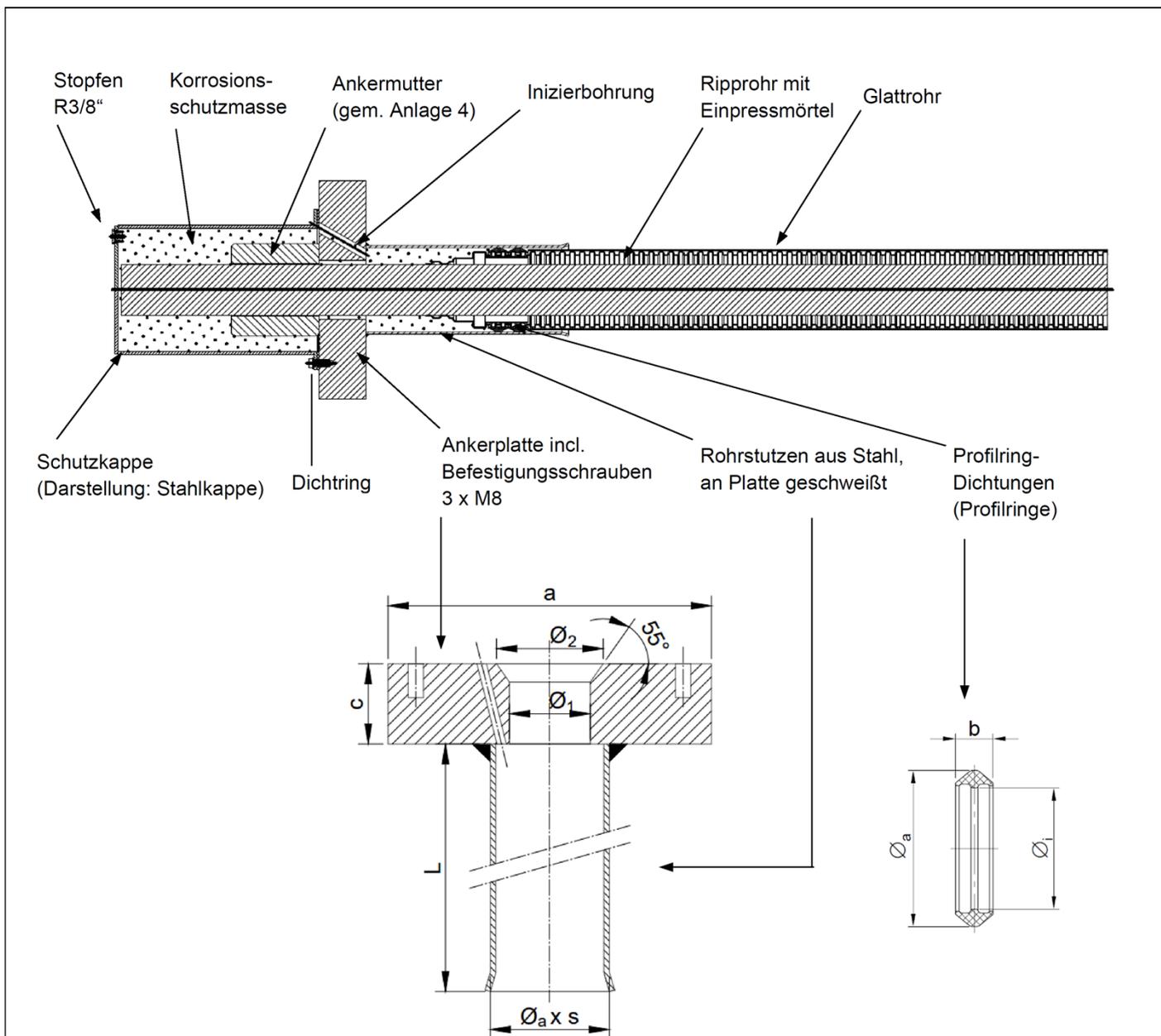
<sup>1)</sup> Beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt

zur Sicherung gegen Herausdrehen, 3 Gewindestifte an beiden Enden der Kupplung Innensechskantschrauben mit flacher Spitze EN ISO 4026

Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Zubehör – Anker Mutter; Muffen mit Verdrehsicherung

Anlage 4



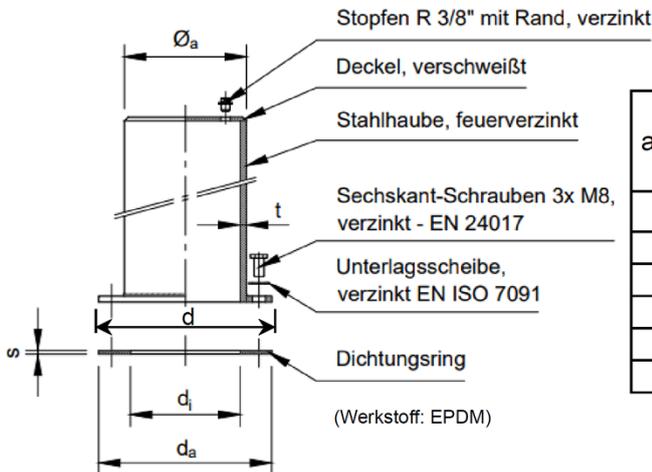
Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	Ankerplatte					Rohrstützen		Profilingringe		
	a	c	$\varnothing_1$	$\varnothing_2$	Werkstoff	$\varnothing_a \times s$	L	$\varnothing_a$	$\varnothing_i$	b
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm x mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	110	30	28	45	S235JR gem. EN10025-2	63,5 x 2,6	300	58,8	45,5	14
26,5	150	35	39	72						
32	180	40	45	82						
36	200	45	49	92						
40	220	45	54	100						
						76,1 x 2,6		71,5	58	20,0

Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Ankerkopf – Übersicht und Ankerplatte mit Rohrstützen

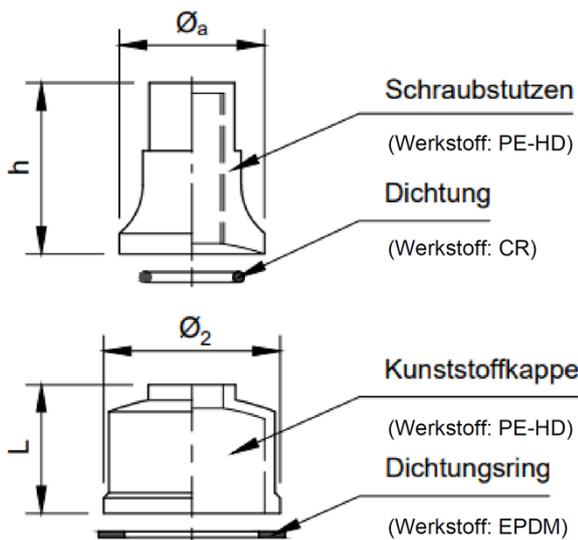
Anlage 5

**Stahlkappe inkl. Zubehör**  
 (Ausführung feuerverzinkt, Werkstoff (Stahl) S235JR)



Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	$\varnothing_a \times t$	d	h	$d_a \times d_i \times s$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	63,5 x 3,2	110	≥ 200	110 x 57 x 3
26,5	88,9 x 3,2	135		135 x 82 x 3
32	95,0 x 3,2	142		142 x 88 x 3
36	101,6 x 3,2	148		148 x 94 x 3
40	114,0 x 3,6			148 x 107 x 3

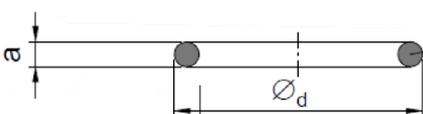
**Kunststoffkappe inkl. Zubehör**  
 (Wandstärke ≥ 5 mm)



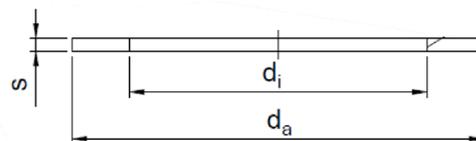
Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	Plastikkappe		Schraubstutzen	
	$\varnothing_2$	L	$\varnothing_a$	h
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	85	60	70	107
26,5	112	87	90	115
32				
36	132	105	110	154
40				

Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	Dichtung	Dichtungsring	
	$\varnothing_d \times a$	$d_a / d_i$	s
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	65 x 10	90 x 65	3
26,5	77 x 10	115 x 85	
32			
36	84 x 8	135 x 105	
40			

Dichtung:



Dichtungsring:



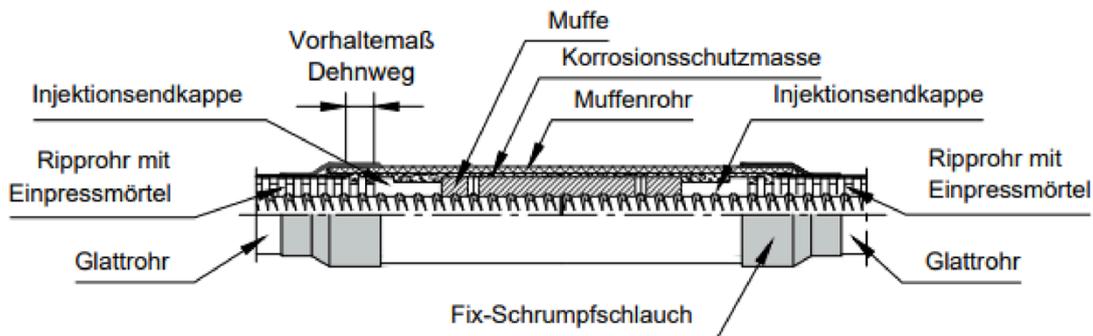
Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Ankerkopf – Ankerkappen

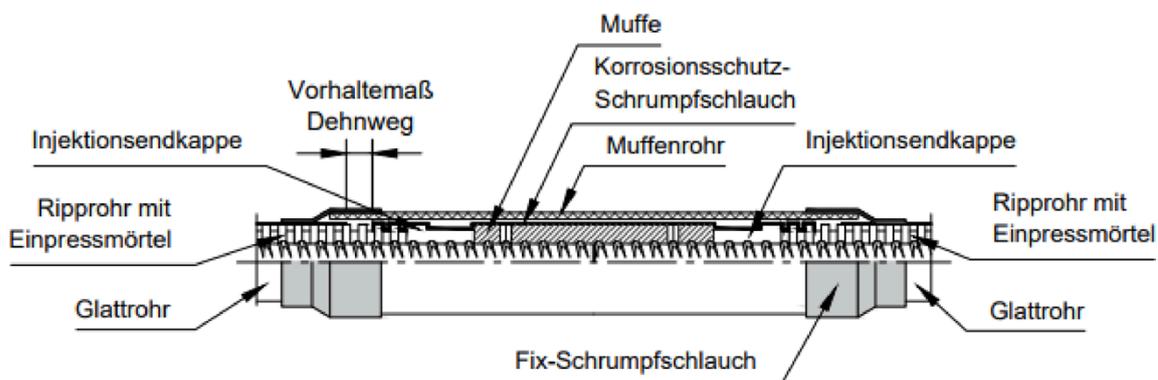
Anlage 6

### Muffenstoß in $L_{tf}$

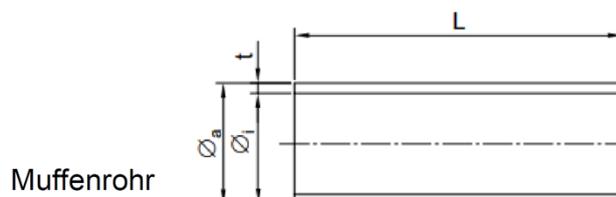
Variante 1: Ausführung mit Korrosionsschutzmasse über der Muffe



Variante 2: Ausführung mit Schrumpfschlauch über der Muffe



Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	Korrosionsschutz-schrumpfschlauch	Fix-schrumpfschlauch	Muffenrohr		
			$\varnothing_a / \varnothing_i$	L	min. t
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	75 / 22	75 / 22	63 / 57	450	2
26,5			75 / 67,8	500	
32					
36	95/29	95/29	90 / 84,6	600	
40					

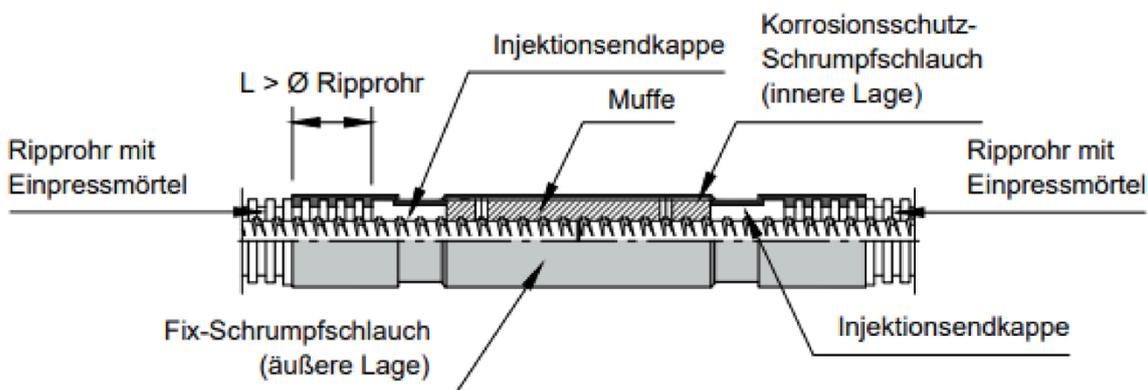


Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Kopplungen in der freien Stahllänge  $L_{tf}$  – Muffenstöße Variante 1 und Variante 2

Anlage 7

### Muffenstoß in $L_{tb}$



Gewindestab aus Spannstahl $d_s$	Korrosionsschutz-schrumpfschlauch	Fix-schrumpfschlauch
[mm]	[mm]	[mm]
17,5	75 / 22	75 / 22
26,5		
32		
36	95/29	95/29
40		

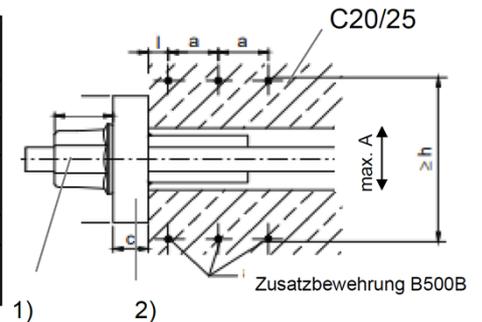
Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Kopplungen in der Verankerungslänge  $L_{tb}$  – Muffenstoß

Anlage 8

Verankerung mit quadr. Ankerplatte in Beton  $\geq$  C20/25  
**und** Zusatzbewehrung aus Betonstabstahl  $R_e \geq 500$  N/mm<sup>2</sup>

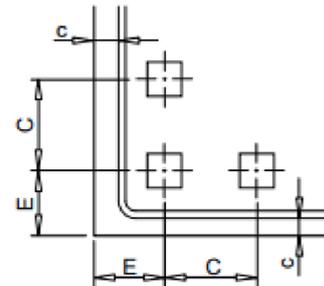
Gewindestab aus Spannstahl	Achsenabstand	Randabstand	Zusatzbewehrung					Max. Bohrloch
			n	$\varnothing$	a	h	l	
$d_s$	C	E						A
[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	160	70 + c	5	10	30	140	20	63,5
26,5	240	110 + c	4	12	60	220	20	
32	300	140 + c	5	12	60	280	20	70
36	340	160 + c	6	12	60	320	20	76,1
40	380	180 + c	6	12	60	360	20	



- 1) Ankermutter
- 2) Ankerplatte mit Rohrstützen

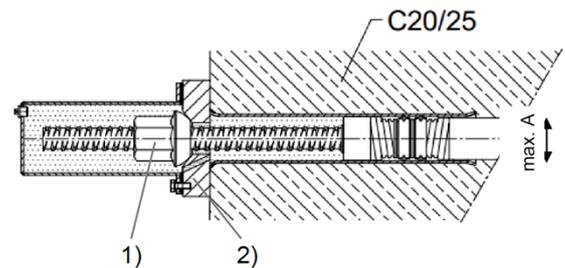
Erläuterung:

- n Anzahl der Bügel
- $\varnothing$  Nenndurchmesser Betonstabstahl Bügel
- a Achsabstand Bügel
- h Außendimension Bügel (quadratisch)
- l Abstand von Ankerplatte
- c Betondeckung der Bewehrung gem. DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA

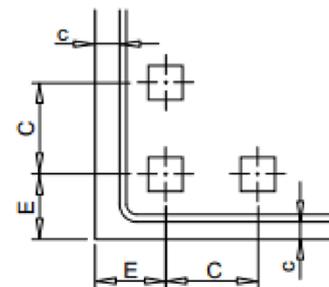


Verankerung mit quadr. Ankerplatte in Beton  $\geq$  C20/25 **ohne** Zusatzbewehrung

Gewindestab aus Spannstahl	Achsenabstand	Randabstand	Max. Bohrloch
$d_s$	C	E	A
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
17,5	200	90 + c	63,5
26,5	280	130 + c	
32	340	160 + c	70
36	380	180 + c	76,1
40	420	200 + c	



- 1) Ankermutter
- 2) Ankerplatte mit Rohrstützen



Erläuterung:

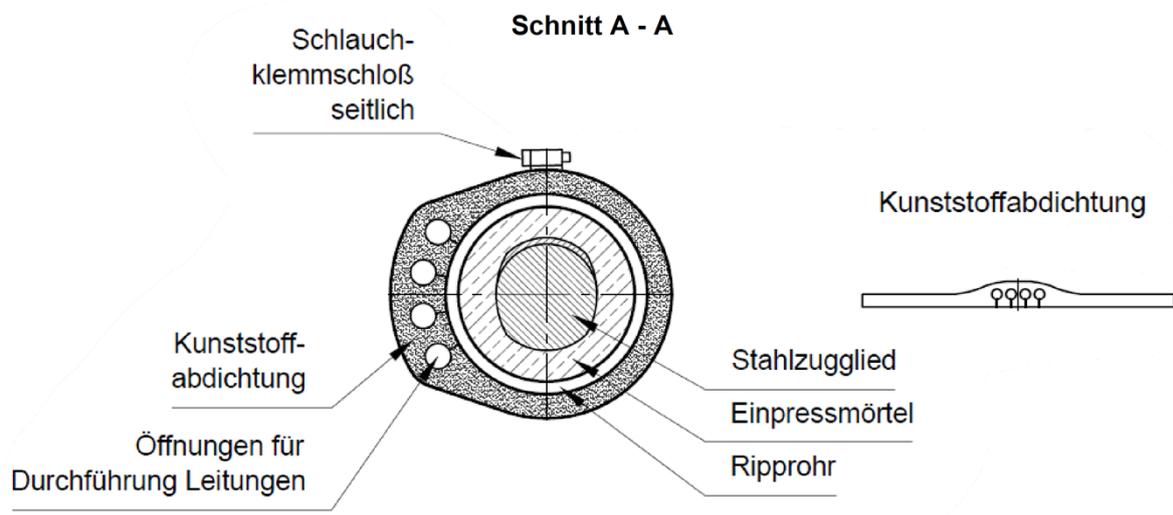
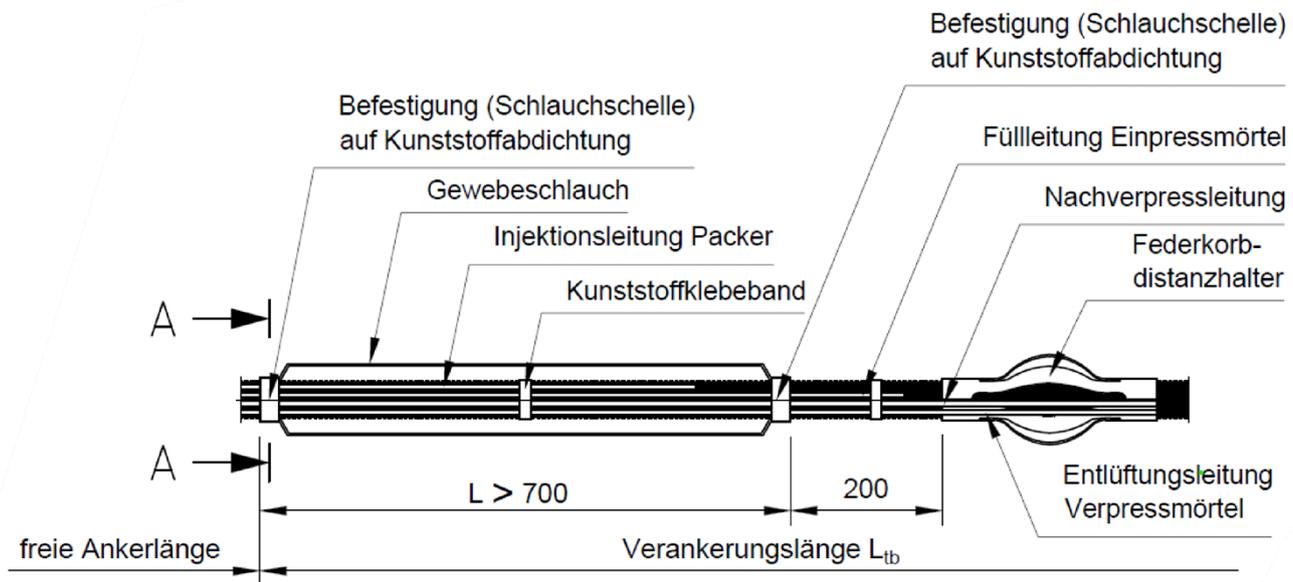
- c Betondeckung der Bewehrung gem. DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA

Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Ankerkopf – Ausführung bei Auflagerung auf Stahlbetonkonstruktionen

Anlage 9

### Injektionspacker



Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestäben aus Spannstahl Y1050H, Durchmesser 17,5 bis 40 mm

Injektionspacker

Anlage 10