



**TOP-QUALITÄT**  
geprüft + zugelassen



**ZULASSUNG**

**ANP-EINSTABANKER SAS S670/800**

Fels- und Bodenanker System SAS Z-34.11-246

**ANP** - Systems GmbH Deutschland

Anker | Nagel | Pfahl | Spannverfahren | Schalungsanker | Bewehrungstechnik | Gerätetechnik

Internationale Referenzprojekte und weitere Informationen: [www.anp-systems.de](http://www.anp-systems.de)

## Allgemeine Bauartgenehmigung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

07.04.2020

Geschäftszeichen:

I 64-1.34.11-2/20

### Nummer:

**Z-34.11-246**

### Geltungsdauer

vom: **7. April 2020**

bis: **7. April 2025**

### 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 S 670/800, Durchmesser 18 bis 63,5 mm**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und eine Anlage.

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verpressankern (Einstabanker). Es gelten die Festlegungen der DIN EN 1537<sup>1</sup> in Verbindung mit DIN SPEC 18537<sup>2</sup>, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Die Verpressanker sind mittels dem Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestählen S 670/800, Durchmesser 18 bis 63,5 mm, gemäß der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0022<sup>3</sup> und Verpressmörtel aus Zementmörtel herzustellen.

(3) Die Verpressanker dürfen als Daueranker für den dauernden Einsatz (> 2 Jahre) angewendet werden. Es dürfen nur nach unten geneigte (fallende) Anker mit einer Mindestneigung von -10° gegen die Waagerechte ausgeführt werden.

### 2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 2.1 Planung

(1) Die Verpressanker sind entsprechend den Festlegungen von DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537 zu planen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) 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<sup>4</sup> in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA<sup>5</sup> und DIN 1054<sup>6</sup> in Verbindung mit DIN 1054/A1 und A2<sup>7</sup>, Abschnitt 3.1) liegt. Abweichende Fälle dürfen nur mit Zustimmung durch Sachverständige für Geotechnik ausgeführt werden.

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

(4) Für die Anwendung des Fels- und Bodenanker Systems SAS mit Gewindestählen S 670/800, Durchmesser 18 bis 63,5 mm, gelten die mit der Leistungserklärung nach der ETA-13/0022 erklärten Leistungen, ausgestellt auf der Grundlage des Europäischen Technischen Bewertungsdokumentes EAD 160015-00-0102<sup>8</sup>.

1	DIN EN 1537:2014-07	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:2013
2	DIN SPEC 18537:2017-11	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1537:2014-07, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker
3	ETA-13/0022 of 21.12.2018	Stahlwerk Annahütte; Max Aicher GmbH & Co.KG, 83404 Ainring-Hammerau; Germany; Rock and soil anchor system SAS with thread bar S 670, diameter 18 to 63.5 mm
4	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
5	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
6	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
7	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1; Änderung 2
8	EAD 160015-00-0102	European Assessment Document: Kit for rock and soil anchors - kit with thread bars

## 2.1.1 Korrosionsschutzsystem der Gewindestähle

(1) Die Umhüllung der Gewindestähle in der freien Stahllänge und der Verankerungslänge (ETA-13/0022, Abschnitt 1.8.3) erfolgt mit Kunststoffrohren, die aus PVC-U nach DIN EN ISO 21306-1<sup>9</sup>, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD,,E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1<sup>10</sup> oder aus Polypropylen mit den Formmassen ISO 19069-PP-B,,EAGC,10-16-003 oder ISO 19069-PP-H,,E,06-35-012/022 nach DIN EN ISO 19069-1<sup>11</sup> bestehen. Die Rohre dürfen keine Blaseneinschlüsse aufweisen, ihre Pigmentverteilung muss gleichmäßig sein.

(2) Es darf Stangenware und Ringbundware verwendet werden. Die gegebenenfalls erforderlichen einzelnen Schüsse der PVC-U-Hüllrohre sind miteinander zu verschrauben und mit einem PVC geeigneten Kleber oder durch Umwicklung mit einem für PVC geeigneten Klebeband abzudichten. Als PE- oder PP-Hüllrohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(3) Der Ringraum zwischen Gewindestahl und Kunststoffripprohr ist mit Einpressmörtel gemäß DIN EN 447<sup>12</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 445<sup>13</sup> und DIN EN 446<sup>14</sup> ausgefüllt.

(4) Am erdseitigen Ende der Verankerungslänge  $L_{tb}$  des Verpressankers (ETA-13/0022, Annex 3), ist am Übergang Einpress- bzw. Injektionskappe/ Kunststoffripprohr ein Korrosionsschutzschumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.3 (2), anstelle des Klebebandes (ETA-13/0022, Annex 3, Pos. 5), anzuordnen. Die Injektionsöffnung der Kappe muß nach dem Einfüllen und Aushärten des Einpressmörtels durch den Schumpfschlauch vollständig überdeckt werden oder ist durch eine verklebte Schraubkappe zu verschließen.

## 2.1.2 Kopplung der Gewindestähle, Korrosionsschutz

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

(1) 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.

(2) Kopplungen in der freien Stahllänge  $L_{tf}$  können entsprechend ETA-13/0022, Abschnitt 1.8.3 und Annex 4 – Coupling assemblies – Permanent rock and soil anchor in free anchor length  $L_{tf}$  (Variante 1), oder entsprechend Anlage 1 dieses Bescheides (Variante 2) ausgeführt werden.

#### Variante 1 (ETA-13/0022, Annex 4)

– Über die Muffenverbindung ist ein Muffenrohr, bestehend aus Kunststoffrohren nach Abschnitt 2.1.1 (1), anzuordnen. Das Muffenrohr ist mittels Fixschumpfschläuchen nach Abschnitt 2.1.3 (3) an die jeweiligen Glattrohre der zu koppelnden Gewindestahlabschnitte anzuschließen. Der Hohlraum zwischen Kopplung und Muffenrohr ist mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.4 auszufüllen.

9	DIN EN ISO 21306-1:2019-07	Kunststoffe - Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U)-Werkstoffe - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 21306-1:2019) - Deutsche Fassung EN ISO 21306-1:2019
10	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
11	DIN EN ISO 19069-1:2015-06	Kunststoffe - Polypropylen (PP)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 19069-1:2015) - Deutsche Fassung EN ISO 19069-1:2015
12	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
13	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
14	DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996

Variante 2 (Anlage 1)

- Über die Koppelmuffe (ETA-13/0022, Annex 12 - Pos. 8) wird ein Korrosionsschutzschrumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.3 (2) aufgeschrumpft und an den Korrosionsschutz der Gewindestähle (Kunststoffripprohr mit Einpress- bzw. Injektionskappe) beidseitig angeschlossen. Über die gesamte Muffenverbindung ist ein Muffenrohr wie bei Variante 1 anzuordnen und an die jeweiligen Glattrohre der zu koppelnden Gewindestahlabschnitte anzuschließen.

2.1.2.2 Kopplung in der Verankerungslänge  $L_{tb}$  und am Übergang zur freien Stahllänge  $L_t$

(1) 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 Fixschrumpfschlauch nach Abschnitt 2.1.3 sein muss. Die Übergreifungslängen der Schrumpfschläuche auf die gerippten Kunststoffrohre der zu koppelnden Gewindestahlabschnitte betragen gemäß ETA-13/0022 mindestens 75 mm, für die Gewindestahldurchmesser 43 mm, 50 mm, 57,5 mm und 63,5 mm gilt für die Übergreifungslängen  $\geq \varnothing_{aR}$ , mit  $\varnothing_{aR}$  = Außendurchmesser Kunststoffripprohr der Gewindestahlumhüllung. In der Verankerungslänge darf maximal eine Kopplung angeordnet werden.

(2) Eine Kopplung am Übergang freier Stahllänge  $L_f$  zur Verankerungslänge  $L_{tb}$  ist wie eine Kopplung in der Verankerungslänge auszuführen, wobei diese nicht als Kopplung in der Verankerungslänge zu betrachten ist.

**2.1.3 Schrumpfschläuche**

(1) Es sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche und/oder Fixschrumpfschläuche zu verwenden.

(2) Als Korrosionsschutzschrumpfschläuche sind Schrumpfschläuche nach DIN EN 12068<sup>15</sup> mit der Klassifizierung Umhüllung EN 12068 - C30 (z. B. SATM, 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 g/m<sup>2</sup> betragen.

(3) Fixschrumpfschläuche (z. B. MWTM, SRH2) bestehen aus Polyethylen, die Dichtungsklebmasse in dem Schrumpfschlauch muss ein Heißschmelzkleber sein.

**2.1.4 Korrosionsschutzmassen**

(1) Korrosionsschutzmassen kommen bei der Stoßausbildung des Gewindestahles und am Ankerkopf zum Einsatz. Als Korrosionsschutzmasse ist Denso-Jet, Petro-Plast oder Nontribos MP-2 zu verwenden. Diese Korrosionsschutzmassen müssen jeweils der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Spezifikation entsprechen.

(2) Ist ein direkter Kontakt der Korrosionsschutzmassen zu Zementsteinoberflächen gegeben, so sind diese Oberflächen vorher mit SikaCor-299 zu versiegeln.

**2.1.5 Ankerkopf, Korrosionsschutz**

(1) Freiliegende Stahlteile der vorgefertigten Ankerkopfkonstruktion (Ankerplatte mit Stahlübergangsrohr und Schutzkappe) sind, falls nicht vollständig einbetoniert, mit einem Korrosionsschutzsystem gemäß DIN EN ISO 12944-5<sup>16</sup> in Abhängigkeit von der ermittelten Korrosivitätskategorie der Umgebung und mit der Schutzdauer "sehr hoch (VH)" zu

<sup>15</sup> 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

<sup>16</sup> DIN EN ISO 12944-5:2018-06 Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5:2018); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5:2018

versehen. Die Oberflächenvorbereitung erfolgt nach DIN EN ISO 12944-4<sup>17</sup>. Bei der Ausführung der Beschichtungsarbeiten ist DIN EN ISO 12944-7<sup>18</sup> zu beachten.

(2) Alternativ können die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion und freiliegende Flächen der Schutzkappen bei einer Korrosivitätskategorie der Umgebung von C1 bis einschließlich C4, mit einem Korrosionsschutz durch Feuerverzinken gemäß DIN EN 14713-1<sup>19</sup> 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<sup>20</sup> erfolgen. Die DASt-Richtlinie 022<sup>21</sup> ist zu beachten.

(3) Schutzkappen aus Kunststoff (ETA-13/0022, Annex 15) können als innere Schutzkappen unter äußeren Schutzkappen aus Stahl verwendet werden. In diesem Fall kann auf die Befüllung des Hohlraumes mit Korrosionsschutzmasse zwischen der inneren und äußeren Schutzkappe verzichtet werden.

(4) Sofern die Schutzkappe keinen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden kann, da diese z. B. einbetoniert wird, können Schutzkappen aus Kunststoff ohne äußere Schutzkappen aus Stahl verwendet werden. Werden die Ankerköpfe vollständig einbetoniert, so ist zur Gewährleistung der Nachregulierbarkeit von Dauerankern mindestens eine Schutzkappe aus Kunststoff anzuordnen.

### 2.1.6 Verpressmörtel

(1) Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10<sup>22</sup> und Zemente nach DIN EN 197-1<sup>23</sup> - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1<sup>24</sup> in Verbindung mit DIN 1045-2<sup>25</sup> (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008<sup>26</sup> sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2<sup>27</sup> in Verbindung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton mit

17	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
18	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
19	DIN EN ISO 14713-1:2010-05	Zinküberzüge - Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion - Teil 1: Allgemeine Konstruktionsgrundsätze und Korrosionsbeständigkeit (ISO 14713-1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 14713-1:2009
20	DIN EN ISO 1461:2009-10	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2009); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2009
21	DASt-Richtlinie 022:2016-06	Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen; Deutscher Ausschuss für Stahlbau DASt, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf
22	DIN 1164-10:2013-03	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt
23	DIN EN 197-1:2011-11	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
24	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004
25	DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
26	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
27	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
27	DIN EN 934-2:2009-09	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009

höchstens 4 mm Korndurchmesser nach DIN EN 12620<sup>28</sup> unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1/DIN 1045-2 zu verwenden.

(2) Der Wasser-Zement-Wert muss zwischen 0,35 und 0,70 liegen und soll besonders in bindigen Böden und in Fels möglichst niedrig gewählt werden. Der Zementmörtel muss maschinell gemischt werden. Bis zum Verpressen darf keine Entmischung und Klumpenbildung auftreten. Bei einer alternativen Verwendung von Einpressmörtel ist der Wasser-Zement-Wert gemäß DIN EN 447 auf maximal 0,44 zu begrenzen.

## 2.2 Bemessung

### 2.2.1 Allgemeines

(1) Für die Planung und die Bemessung von Bauwerken unter Verwendung der Verpressanker gilt DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 in Verbindung mit DIN 1054/A1 und A2, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Es ist nachzuweisen, dass die Vorspannkraften (Festlegelasten)  $P_{0,max}$  die folgende Bedingung nicht überschreiten:

$$P_{0,max} = 0,6 \cdot A_s \cdot f_{t0,2k}$$

$A_s$  = Querschnittsfläche des Stahlzuggliedes

$f_{t0,2,k}$  = charakteristischer Wert der Spannung des Stahlzuggliedes bei 0,2 % bleibender Dehnung

(3) 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.

(4) Mit den durchgeführten Ermüdungsversuchen an den Kopplungselementen (Muffen) und am Ankerkopf, wurde bei der Oberspannung von 0,65  $F_m$  eine Schwingbreite von 55 N/mm<sup>2</sup> (für Ø 18 mm, Ø 22 mm, Ø 25 mm, Ø 28 mm, Ø 30 mm, Ø 35 mm und Ø 43 mm) und 40 N/mm<sup>2</sup> (für Ø 50 mm, Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm) 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-13/0022 nicht nachgewiesen. Ein Nachweis ist nur erforderlich, soweit die schwellende Last nicht durch die Vorspannung abgedeckt ist.

### 2.2.2 Lastübertragung auf das Tragwerk

(1) Bei der Verankerung von Stahlbetonkonstruktionen und der Ausführung mit Zusatz- oder Spaltzugbewehrung ist gerippter Betonstahl B500A oder B500B nach DIN 488-1<sup>29</sup> oder einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu verwenden. Für die Betondeckung gilt DIN EN 1992-1-1<sup>30</sup>, Abschnitt 4.4.1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA<sup>31</sup>, NDP Zu 4.4.1.2 (5).

28	DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008
29	DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
30	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
31	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

(2) Bei der Verankerung bzw. Auflagerung auf Stahlkonstruktionen sind die Verankerungsplatten und Übergangskonstruktionen für jeden Einzelfall nach der Normenreihe DIN EN 1993 in Verbindung mit den zugehörigen nationalen Anhängen – hier insbesondere DIN EN 1993-1-1/NA<sup>32</sup> und DIN EN 1993-5/NA<sup>33</sup> – statisch nachzuweisen.

(3) Bei Felsankern ist die Gesamtsicherheit des verankerten Gebirgskörpers Gegenstand der felsmechanischen Standsicherheitsnachweise; die für die Standsicherheit erforderlichen Ankerkräfte sind vom Sachverständigen<sup>34</sup> festzulegen. Bei der Verankerung über Fels sind die Bemessungswerte der Felspressung (Widerstand) in jedem Einzelfall von einem Sachverständigen unter Berücksichtigung einer möglichen Gefügestörung in unmittelbarer Nähe des Bohrloches festzulegen. Notwendige Zwischenbauteile sind nach einschlägigen Normen unter Berücksichtigung der Bemessungswerte der Felspressung (Widerstand) zu bemessen.

## 2.3 Ausführung

### 2.3.1 Allgemeines

(1) Für die Ausführung (Herstellung des Verpressankers In-Situ) und Prüfung sind die Festlegungen in DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537 und DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 zu beachten, soweit nachstehend nichts Abweichendes gesagt ist.

(2) Über die mit Dauerankern gesicherten Bauten ist von der Firma Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG eine Liste zu führen, aus der das verankerte Bauwerk, der Ankertyp (Nenndurchmesser des Gewindestabes) und die Anzahl der Anker hervorgehen.

### 2.3.2 Ausführende Firma

(1) Der Zusammenbau und der Einbau von Verpressankern mittels dem Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestählen S 670/800, Durchmesser 18 bis 63,5 mm, gemäß der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0022 dürfen nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG erfolgen.

(2) Der Zusammenbau und der Einbau der Verpressanker mittels dem Fels- und Bodenanker System SAS mit Gewindestählen S 670/800, Durchmesser 18 bis 63,5 mm, gemäß der Europäischen Technischen Bewertung ETA-13/0022 dürfen auch von Unternehmen durchgeführt werden, die nachweislich von der Firma Stahlwerk Annahütte Max Aicher GmbH & Co. KG in der Herstellung der Verpressanker geschult worden sind.

(3) 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. Sie sind der Überwachungsstelle (siehe Abschnitt 2.3.8) zur Verfügung zu stellen, dies gilt auch für die Konstruktionszeichnungen des Ankerkopfes.

### 2.3.3 Herstellen der Bohrlöcher

#### 2.3.3.1 Bohrlochdurchmesser

Der Mindestbohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass der Anker mit den Federkorbabstandhaltern einwandfrei eingeführt werden kann. Es gilt DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537, Abschnitt 8.1.

<sup>32</sup> DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

<sup>33</sup> DIN EN 1993-5/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände

<sup>34</sup> Für die Festlegung der statischen und konstruktiven Anforderungen sowie der charakteristischen Beanspruchung sind Sachverständige für Geotechnik hinzuzuziehen.

### 2.3.3.2 Bohrlöcher im Boden

(1) Die Bohrlöcher sind im Allgemeinen verrohrt herzustellen.

(2) In bindigen Böden kann das Bohrloch unverrohrt oder teilweise verrohrt hergestellt werden, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass auf ganzer Länge des unverrohrten Teils der Bohrung standfester Boden ansteht, sowie dass das verwendete Bohrgestänge ausreichend starr ist, um eine gerade Bohrung zu gewährleisten und dass das Bohrloch einwandfrei gesäubert werden kann.

### 2.3.3.3 Bohrlöcher im Fels

(1) Das Bohrverfahren ist auf die spezifischen Felseigenschaften abzustimmen.

(2) Es ist nachzuweisen, dass im Bereich der freien Ankerlänge senkrecht zur Bohrlochachse

- keine Kluftverschiebungen erwartet werden, wenn die Kraffteintragungslänge nicht begrenzt wurde (siehe Abschnitt 2.3.5.4) bzw.
- zu erwartende Kluftverschiebungen kleiner sind als die Differenz zwischen Glattrohr und Bohrl Lochdurchmesser, wenn die Kraffteintragungslänge begrenzt wurde.

(3) Die Durchgängigkeit der Bohrlöcher ist z. B. mit Hilfe einer Schablone zu prüfen.

### 2.3.4 Einbau in das Bohrloch

(1) Im Bereich der Verankerungslänge des Zuggliedes sind Federkorabstandhalter gemäß ETA-13/0022, Annex 3 und 18 anzuordnen.

(2) Wird eine verlorene Bohr- oder Rammspitze verwendet, so ist sie vor dem Ankereinbau mit einem Stahlstab abzuschlagen. Wenn beim Einbau des Zuggliedes im Schutz einer Verrohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die Anker erst dann in die Verrohrung eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstrompete oder ein Rohrnickel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen des Ankers ist darauf zu achten, dass der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

#### 2.3.4.1 Kopplung der Gewindestähle

(1) Für die Kopplung der Gewindestähle (Muffenstoß gemäß Anlage 1 und ETA-13/0022, Annex 4) gelten die allgemeinen Anforderungen des Abschnittes 2.1.2.

(2) 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.

(3) Der überstehende Stahl an den zu koppelnden Gewindestahlabschnitten ist mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.4 einzuspachteln, vorher sind temporäre Schutzmaßnahmen zu entfernen. Die Muffe (ETA-13/0022, Annex 12, Pos. 8) wird beim Zusammenbau der Gewindestahlabschnitte soweit auf den ersten Gewindestahl geschraubt, dass sie mit dessen Einpress- bzw. Injektionskappe fest verspannt ist. Danach wird die Muffe an dieser Seite mit der Aufdrehsicherung gesichert. Der zweite Gewindestahlabschnitt wird bis zur Einpress- bzw. Injektionskappe in die Muffe eingeschraubt und verspannt, dann ist die Aufdrehsicherung diesseitig zu aktivieren.

(4) Entsprechend der Variante und Einbaulage der Kopplung ist bei der Fertigung insbesondere folgendes zu beachten:

- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{ff}$  – Variante 1:  
Vor dem Überschieben des Muffenrohres wird die Muffe mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.4 eingespachtelt. Zur Zentrierung des Muffenrohres können optional Profilringe an den Glattrohrenden positioniert werden, über die das Muffenrohr geführt wird (siehe auch Anlage 1). Danach wird das Muffenrohr übergeschoben und mit Fixschumpfschläuchen beidseitig an das Glattrohr angeschlossen.

- Muffenstoß in der freien Stahllänge  $L_{tf}$  – Variante 2 (siehe Anlage 1):  
Über die Koppelmuffe wird ein Korrosionsschutzschrumpfschlauch aufgeschlupft. Die Übergreifungslänge zum Korrosionsschutz der Zuggliedabschnitte (Kunststoffripprohr mit Einpress- bzw. Injektionskappe) beträgt mindestens dem Durchmesser der Kunststoffripprohre, wobei spannseitig der vorzuhaltende Dehnweg freizuhalten ist. Das übergeschobene Muffenrohr wird wie bei Variante 1 an das Glattrohr beidseitig angeschlossen, optional können zur Zentrierung des Muffenrohres Profiliringe an den Glattrohren angeordnet werden.
- Muffenstoß in der Verankerungslänge  $L_{tb}$ :  
Die Koppelmuffe wird von Schrumpfschläuchen in 2 Lagen überdeckt (innen: Korrosionsschutzschrumpfschlauch, außen: Fixschrumpfschlauch; vgl. Abschnitt 2.1.3), wobei die äußere Lage die innere überdeckt bzw. mindestens gleich lang ist. Die Übergreifungslänge zum Korrosionsschutz der Gewindestahlabschnitte (Ripprohr mit Einpress- bzw. Injektionskappe) beträgt mindestens den Angaben in Abschnitt 2.1.2 (3).

(5) Beim Aufbringen der Schrumpfschläuche müssen die Oberflächen der Kunststoffrohre trocken und sauber sein. Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen, die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand  $\geq 1,5$  mm betragen.

### 2.3.5 Herstellen des Verpressankers

#### 2.3.5.1 Verpressmörtel

- (1) Als Verpressmörtel ist Zementmörtel nach Abschnitt 2.1.6 zu verwenden. Die für einen Anker benötigte Menge des Verpressmörtels, seine Zusammensetzung und der Verpressdruck sind zu messen und zu protokollieren, z. B. unter Verwendung des Herstellungsprotokolls gemäß Anhang G.1 von DIN SPEC 18537.
- (2) Die Injektion zur Herstellung des Verpresskörpers muss immer vom tiefstgelegenen Punkt des Verpresskörpers erfolgen.
- (3) Die vorgesehene Verpresstechnik ist im Rahmen der Eignungsprüfung zu untersuchen.

#### 2.3.5.2 Herstellen des Verpresskörpers im Boden

Bei verrohrter Bohrung sind nach dem Füllen des Bohrlochs mit Verpressmörtel und Einbau des Ankers 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 Zugliedes  $L_{tb}$  zur freien Stahllänge  $L_{tf}$  verpresst werden.

#### 2.3.5.3 Herstellen des Verpresskörpers im Fels

- (1) Der Fels muss 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.
- (2) Mörtelrezeptur, Verpressdruck und Verpressvorgang sind im Einzelfall nach den Ergebnissen der Felssondierungen, der Wasserabpressversuche sowie den Erkenntnissen nach dem Bohren der Bohrlöcher vom ausführenden Ingenieur im Einvernehmen mit dem Sachverständigen<sup>34</sup> und dem entwerfenden Ingenieur festzulegen.

#### 2.3.5.4 Begrenzung der Krafteintragungslänge

- (1) Die Krafteintragungslänge ist durch eines der folgenden Verfahren zu begrenzen:
  - a) durch Ausspülen überschüssigen Verpressmörtels mit Hilfe eines auf dem Hüllrohr festmontierten Spülschlauches. Der Spülschlauch ist so anzuordnen, dass die ersten Austrittsöffnungen 50 cm oberhalb des Überganges zwischen freier Stahllänge und Verankerungslänge des Zugliedes liegen. Die Überprüfung dieses Wertes ist im Bohrprotokoll 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.

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

#### 2.3.5.5 Nachverpressungen

(1) Nach dem Erstarren oder Erhärten des Verpressmörtels der Erstverpressung können weitere Verpressungen mit Verpressmörtel im Bereich des Verpresskörpers durchgeführt werden. Hierzu sind mit Manschetten versehene Ventilschläuche bzw. -rohre oder Verpressschläuche mit Ventilen zu verwenden. Das Aufsprengen des Verpresskörpers kann mit Hilfe von Wasser erfolgen, die Verpressung mit Verpressmörtel ist entsprechend DIN EN 1537, Abschnitt 8.3.5, durchzuführen.

(2) Anschließend ist, sofern die Krafteintragungslänge begrenzt sein muss, die freie Ankerlänge erneut freizuspülen.

#### 2.3.6 Ankerkopfmontage

(1) Das freie Gewindestahlende ist bis zum Aufbringen der Ankerkopfkonstruktion mit Korrosionsschutzmasse gemäß Abschnitt 2.1.4 dick zu beschichten.

(2) Die vorgefertigte Ankerkopfkonstruktion (Ankerplatte mit Stahlübergangsrohr, ETA-13/0022, Annex 11) wird über das freie Gewindestahlende und dem Kunststoffripprohr- bzw. Glattrohr aufgeschoben. Der Übergang vom Stahlübergangsrohr zum Kunststoffripp- bzw. Glattrohr ist durch zwei Profilringe abzudichten (ETA-13/0022, Annex 3, Pos. 14), der ordnungsgemäße Sitz ist abschließend zu kontrollieren.

(3) Der Hohlraum zwischen Gewindestahl und Ankerplatte/ Stahlübergangsrohr ist mit einer Korrosionsschutzmasse gemäß Abschnitt 2.1.4 zu verfüllen.

(4) Beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse ist wieder nachzufüllen.

(5) Nach dem Spannen des Ankers sind Kugelbundmutter und Gewindestahlüberstand durch eine Kappe (Abschnitt 2.1.5 (3) und (4) sowie ETA-13/0022, Annex 14 und 15) zu schützen, die Kappe ist mit Korrosionsschutzmasse nach Abschnitt 2.1.4 vollständig zu verfüllen.

(6) Müssen die Anker aufgrund von Überwachungsprüfungen nachgespannt werden, ist darauf zu achten, dass die beim Spannen entfernte Korrosionsschutzmasse wieder nachgefüllt wird.

#### 2.3.7 Eignungs- und Abnahmeprüfungen und Überwachung der Ausführung

(1) Eignungs- und Abnahmeprüfungen sind auf jeder Baustelle entsprechend DIN EN 1537 in Verbindung mit DIN SPEC 18537 durchzuführen.

(2) Die Eignungsprüfungen sind durch eine der im Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen, Teil V, in der jeweils gültigen Fassung<sup>35</sup> aufgeführten Überwachungsstellen für die Überwachung des Einbaus von Verpressankern zu überwachen.

(3) 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.

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

<sup>35</sup> zuletzt: Verzeichnis der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach den Landesbauordnungen – Stand: Mai 2017 – DIBt - Mitteilungen, Deutsches Institut für Bautechnik, Ausgabe 2017 vom 26. Mai 2017

### 2.3.8 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>36</sup> abzugeben.

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

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

## 3 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung

### 3.1 Nachprüfung

(1) Es gilt DIN EN 1537, Abschnitt 9.10, in Verbindung mit DIN SPEC 18537.

(2) Die Nachprüfung soll erforderlichenfalls von der Überwachungsstelle übernommen werden, die bereits mit den Eignungsprüfungen befasst war.

Bettina Hemme  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Jendryschik

<sup>36</sup> Musterbauordnung (MBO)

Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016





**Anker | Nagel | Pfahl**  
**A N P - SYSTEMS**  
Deutschland

**ZUVERLÄSSIG . KOMPETENT . INTERNATIONAL**

ANP-Systems GmbH Deutschland  
Industriestraße 7  
86405 Meitingen  
Tel. +49 8271 811940 0

Mail [info@anp-systems.de](mailto:info@anp-systems.de)  
Web [www.anp-systems.de](http://www.anp-systems.de)  
Amtsgericht Augsburg, HRB 36826

Raiffeisenbank Wels eGen  
IBAN: AT96 3468 0000 0061 4388  
BIC: RZOOAT2L680