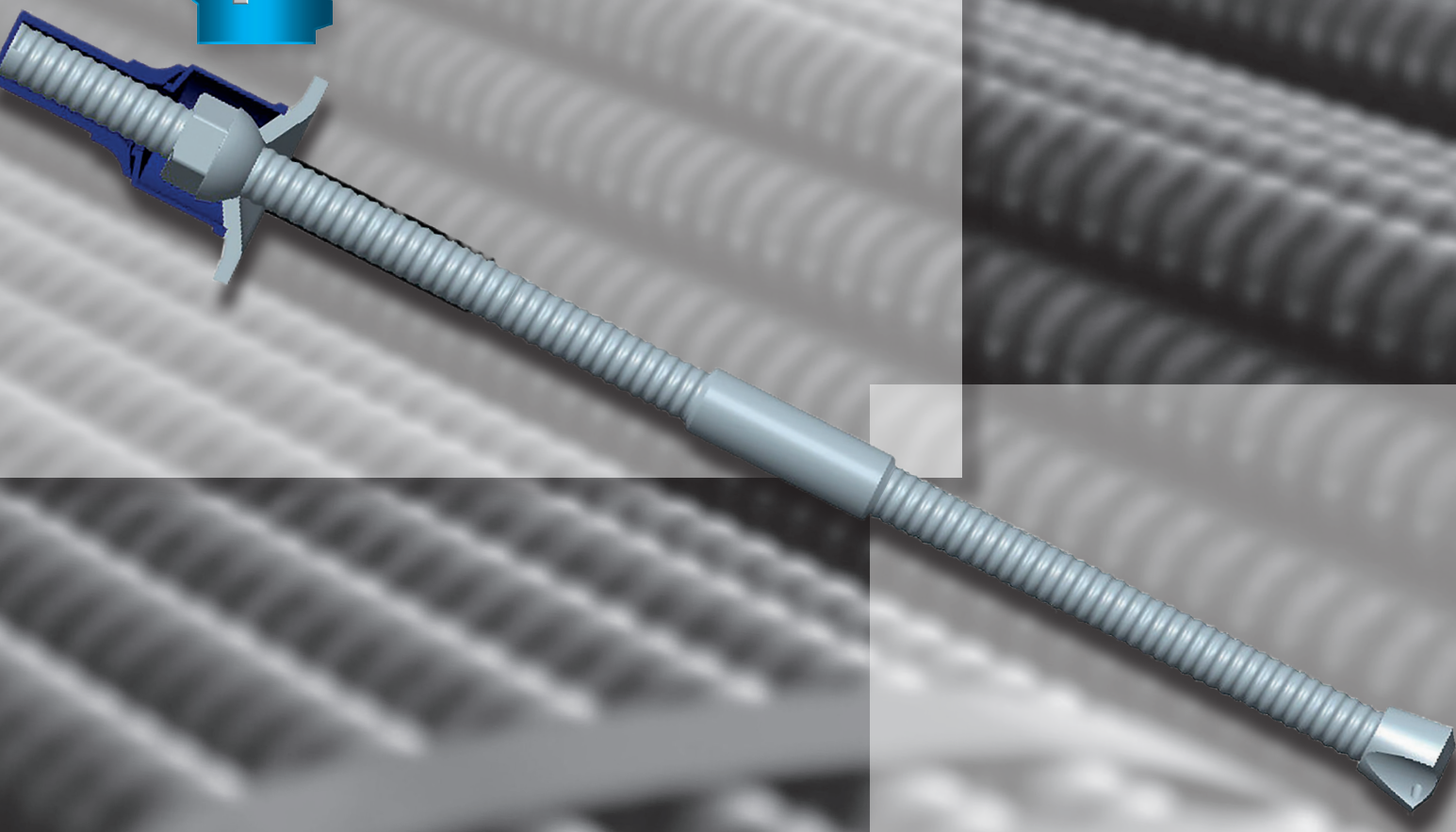




**TOP-QUALITÄT**  
geprüft + zugelassen



## ZULASSUNG

### **ANP SHS-FELS- UND BODENNAGEL**

BMK GZ. 2021-0.085.212

## **ANP** - Systems GmbH

Anker | Nagel | Pfahl | Spannverfahren | Schalungsanker | Bewehrungstechnik |  
Gerätetechnik | Windkraft-Fundamentverankerungen

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

# Zulassung

GZ: 2021-0.085.212

## Zulassungsgegenstand

ANP – SHS Fels- und Bodennagel  
Typ H 0210-32, H 0250-32, H 0280-32, H 0360-32,  
Typ H 0420-38, H 0500-38,  
Typ H 0630-51, H 0800-51  
für den temporären Einsatz und als  
permanenter Nagel mit Abrosten  
gemäß ÖNORM EN 14490:2010 und ÖNORM B 1997-1-1:2021

## Zulassungsinhaber

ANP – Systems GmbH, Christophorusstraße 12, 5061 Elsbethen/Österreich

## Ausgestellt durch

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie  
Abteilung IV/IVVS 2 Verkehrssicherheit und Sicherheitsmanagement Infrastruktur  
Postanschrift: Postfach 201, 1000 Wien  
Büroanschrift: Radetzkystraße 2, 1030 Wien  
[ivvs2@bmk.gv.at](mailto:ivvs2@bmk.gv.at)

## Detailinformationen


<b>Hersteller der Komponenten</b>	Die einzelnen Hersteller des Bodennagelsystems sind im Überwachungsvertrag angeführt
<b>Hersteller des Bodennagels</b>	ANP – Systems GmbH, Christophorusstraße 12, 5061 Elsbethen/Österreich
<b>Geltungsbereich</b>	Republik Österreich, Bundesstraßen
<b>Geltungsdauer</b>	ab sofort bis auf Widerruf, Bedingung: jährliche Vorlage der Fremdüberwachung, längstens jedoch bis 18.03.2027
<b>Fremdüberwachung</b>	Bautechnische Versuchs- und Forschungsanstalt Salzburg (bvfs)

### Hinweis

Der Zulassungswerber verpflichtet sich, die zulassungserteilende Stelle, das ist das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation & Technologie, Abteilung IV/IVVS2, von wesentlichen Änderungen, insbesondere vom Auslaufen von Überwachungsverträgen oder von konstruktiven Änderungen des Zulassungsgegenstandes, unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Wien, am 18.03.2022

Für die Bundesministerin:  
Dipl.-Ing. Dr. Johann Horvatits

	Hinweis	Dieses Dokument wurde amtssigniert.
	Datum	2022-03-18T13:48:23+01:00
	Seriennummer	1871969199
	Aussteller-Zertifikat	CN=a-sign-corporate-05,OU=a-sign-corporate-05,O=A-Trust Ges. f. Sicherheitssysteme im elektr. Datenverkehr GmbH,C=AT
	Prüfinformation	Informationen zur Prüfung des elektronischen Siegels bzw. der elektronischen Signatur finden Sie unter: <a href="https://www.signaturpruefung.gv.at/">https://www.signaturpruefung.gv.at/</a>

# Typenblatt zur Zulassung

GZ 2021-0.085.212

Zulassungsgegenstand:	<b>ANP – SHS Fels- und Bodennagel</b> <b>Typ H 0210-32, H 0250-32, H 0280-32, H 0360-32,</b> <b>Typ H 0420-38, H 0500-38,</b> <b>Typ H 0630-51, H 0800-51</b> <b>für den temporären Einsatz und als</b> <b>permanenter Nagel mit Abrosten</b>
Zulassungsinhaber:	ANP – SYSTEMS GMBH Christophorusstraße 12 5061 Elsbethen / Austria
Hersteller der Komponenten:	Die einzelnen Hersteller der Komponenten des Bodennagelsystems sind im Überwachungsvertrag angeführt
Hersteller des Bodennagels:	ANP - SYSTEMS GMBH Christophorusstraße 12 5061 Elsbethen / Austria
Fremdüberwachung:	Bautechnische Versuchs- und Forschungsanstalt Salzburg (bvfs)
Geltungsbereich:	Republik Österreich Bundestraßen
Geltungsdauer:	ab sofort bis auf Widerruf Bedingung: jährliche Vorlage der Fremdüberwachung längstens jedoch bis 18.03.2027
Bezugsnorm:	ÖNORM EN 14490: 2010 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bodenvernagelung  ÖNORM B 1997-1-1: 2021 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen

Die Zulassung umfasst 14 Seiten und 8 Anlagen.

## **I Allgemeine Bestimmungen**

1. Mit dieser Zulassung durch das BMK (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie) ist der Nachweis über die Brauchbarkeit des Zulassungsgegenstandes für den vorgesehenen 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 Berichten nach den entsprechenden Eurocodes, Normen und Richtlinien hinsichtlich der maßgebenden Eigenschaften und des Anwendungsbereiches.
3. Soweit technische Spezifikationen bzw. Normen und Richtlinien im Typenblatt ohne Ausgabedatum angeführt werden, ist die aktuelle Ausgabe als maßgebend anzusehen.
4. Der Zulassungsinhaber und Hersteller des Bodennagels 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 und Zulassungsinhabers.
6. Das BMK 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. Das Zulassungsschreiben und das Typenblatt zur Zulassung dürfen nur vollständig wiedergegeben werden. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen nicht in Widerspruch zu der Zulassung stehen.
9. Der Zulassungswerber verpflichtet sich, die zulassungserteilende Stelle, das ist das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Abteilung IV/IVVS2, von wesentlichen Änderungen, insbesondere vom Auslaufen von Überwachungsverträgen oder von konstruktiven Änderungen des Zulassungsgegenstandes, unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

## II Besondere Bestimmungen

### Inhalt

- 1 Allgemeines
  - 2 Bezugsnormen
  - 3 Beschreibung des ANP - SHS Fels- und Bodennagels (nachfolgend als „Nagel“ bezeichnet)
  - 4 Anwendungsbereich
  - 5 Baustoffe und Bauprodukte
    - 5.1 Stahltragglied SHS - Stab
    - 5.2 Verbindung der SHS - Stäbe
    - 5.3 Nagelkopfausbildung
    - 5.4 Verpressmörtel
    - 5.5 Bohrkrone / Rammspitze
    - 5.6 Anforderung an die Tragfähigkeit des Nagelsystems
  - 6 Haltbarkeit der Nagelkonstruktion
    - 6.1 Mindestanforderungen an das Korrosionsschutzsystem
    - 6.2 Korrosionsschutz
    - 6.3 Korrosionsbelastung
    - 6.4 Oberflächenbeschichtung durch Feuerverzinkung
    - 6.5 Abrostrate
  - 7 Herstellung und Einbau
  - 8 Prüfungen
    - 8.1 Werkstoffprüfungen und Konformitätsnachweis
    - 8.2 Nagellastprüfungen
- Anlagen – 8 Seiten

### 1 Allgemeines

Die Planung, die Bemessung, die Ausführung, die Prüfung und Überwachung von Hohlstäben 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 Bodennagelsystem, die Bodennagelherstellung und den Einbau sind entsprechende Aufzeichnungen und Protokolle zu führen.

Bei den vorliegenden Fels- und Bodennägeln handelt es sich um eine Systemzulassung bestehend aus einem SHS-Stab mit linksgängigem kalt gerolltem Gewinde, einer geschraubten Muffenverbindung und einer geschraubten Endverankerung.

Der Hersteller der Nagelkomponenten hat für diese die Konformität mit der Zulassung zu gewährleisten. Die Verantwortung darüber trägt der Zulassungsinhaber.

## 2 Bezugsnormen

ÖNORM EN 14490: 2010	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bodenvernagelung
ÖNORM EN 1990: 2020	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung
ÖNORM EN 1992-1-1: 2015	Eurocode 2 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken – Teil 1-1
ÖNORM EN 1993-5: 2012	Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände
ÖNORM EN 1997-1: 2014	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
ÖNORM B 1997-1-1: 2021	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln – nationale Fest- legungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 4456:2021	Geotechnik - Dauerhaftigkeit von Verankerungen
ÖNORM EN 10025: 2011	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen - Technische Lieferbedingungen
ÖNORM EN 10080: 2005	Stahl für die Bewehrung von Beton - Schweißgeeigneter Betonstahl - Allgemeines
ÖNORM EN ISO 683-1,2: 2018	Für eine Wärmebehandlung bestimmt Stähle Teil 1: Unlegierte Vergütungsstähle Teil 2: Legierte Vergütungsstähle
ÖNORM EN 10210-1,2: 2016	Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen Teil 2: Grenzabmaße, Maße und statische Werte
ÖNORM EN 10293: 2015	Stahlguss für allgemeine Anwendungen
ÖNORM EN ISO 1461: 2009	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen
ÖNORM EN ISO 15630-1: 2019	Stähle für die Bewehrung und das Vorspannen von Beton - Prüfverfahren - Teil 1: Bewehrungsstäbe, Walzdraht und -draht
ÖNORM EN ISO 17855-1: 2015	Kunststoffe – Polyethylen (PE) - Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen
ÖNORM EN ISO 17855-2: 2020	Kunststoffe – Polyethylen (PE) - Formmassen – Teil 2: Herstellen von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften
ISO 1720: 1974	Gesteinsbohrungen – Verlängerungsgestänge zum Tiefloch- Schlagbohren – Ausrüstungen mit Kordelgewinde 1, ½ bis 2 Zoll (38 bis 51 mm)
ISO 10208: 1991	Ausrüstung für Gesteinsbohrungen – linksgängiges Kordelgewinde

DIN 8061: 2016	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
DIN 8062: 2009	Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) - Maße
ÖNORM EN 206: 2017	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
ÖNORM EN 445: 2008	Einpressmörtel für Spannglieder – Prüfverfahren
ÖNORM EN 446: 2008	Einpressmörtel für Spannglieder – Einpressverfahren
ÖNORM EN 447: 2017	Einpressmörtel für Spannglieder – Anforderungen für übliche Einpressmörtel
ÖNORM EN ISO 22477-5	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Prüfung von geotechnischen Bauwerken und Bauwerksteilen - Teil 5: Prüfung von Verpressankern
ÖNORM EN ISO 9001: 2015	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
ETAG 013: 2002	Richtlinie für die europäische technische Zulassung von Spannsystemen für das Vorspannen von Tragwerken
RVS 08.22.01: 2013	Verpressanker, zugbeanspruchte Verpresspfähle und Nägel

### 3 Beschreibung des ANP - SHS Fels- und Bodennagels

Der ANP - SHS Fels- und Bodennagel verwendet als Tragglied einen durchgehend schraubbaren Hohlstab mit kalt gerolltem linksgängigen Rundgewinde für den Anwendungsbereich der Fels- und Bodenvernagelung in der Geotechnik.

Das ANP - SHS Fels- und Bodennagelsystem umfasst die folgenden Typen:

- H 0210-32, H 0250-32, H 0280-32, H 0360-32
- H 0420-38, H 0500-38
- H 0630-51, H 0800-51

Dabei bedeutet:

H – Hohlstab mit gerolltem Gewinde

Zahl 32, 38, 51 - Nenn Ø des Hohlstabes in mm

Zahl 210 bis 800 - Nennwert der Höchstkraft in KN

Der Nagelkopf besteht je nach Anforderung aus einer quadratischen Nagelplatte als Vollplatte mit einer Sechskantmutter oder einer Kalottenplatte mit balliger Sechskantmutter oder Kugelbundmutter.

Eine Kopplung des Traggliedes erfolgt durch eine Muffe und wird über die Schlagbohrvorrichtung des Bohrgerätes gekontert.

Der ANP-SHS Fels und Bodennagel ist ein Hohlstab aus Vergütungsstahl mit einem durchgehend aufgerollten linksgängigem Rundgewinde. Der Nagel wird mittels einer verlorenen Bohrkronen drehend eingepresst. Während des Bohrvorganges dient der Hohlstab zum Spülen mit Wasser, Luft oder Zementmörtel.



Das Verfüllen des Ringraumes oder Spülkanals mit Ankermörtel oder Zementmörtel erfolgt ebenfalls durch den Hohlstab und die Bohrkronen und kann gleichzeitig mit dem Bohren des Nagels über einen Drehinjektionsadapter (Spülkopf) oder nachträglich – nur bei standfestem Bohrloch - über einen auf den Hohlstab aufgeschraubten Injektionsadapter durchgeführt werden. Der nach Erreichen der Solltiefe ausgebildete Verpresskörper dient der Lastübertragung auf die Bohrlochwand.

Der Nagel kann unter Verwendung einer geeigneten Rammspitze auch gerammt und gleichzeitig verpresst werden.

Ausführungsformen der Nagelsysteme:

- Temporäre Nägel mit einer geplanten **Nutzungsdauer bis zu 2 Jahren**
- Permanente Nägel mit einer geplanten **Nutzungsdauer bis zu 50 Jahren** in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen und einer Abrostrate

Das luftseitige Nagelende ist über eine Länge von 1,5 m nach EN ISO 1461 mit einer mittleren Dicken von mind. 85 µm feuerverzinkt. Freiliegende Zubehörteile sind ebenfalls verzinkt.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als eine vom Hersteller oder von der Zulassungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts angesichts der erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Tragwerks zu betrachten. Für die Nutzungsdauer sind die Vorgaben nach ÖNORM B 4456 zu beachten.

Das Typenblatt ist für den Geltungsbereich Österreich aufgebaut. Bei anderweitigem Einsatz sind die am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften einzuhalten, in dem das Bauwerk ausgeführt wird.

Detailangaben über das ANP-SHS Fels- und Bodennagelsystem enthalten die folgenden Anlagen:

- |               |  |
|---------------|--|
| Anlage 1:     | Systemzeichnung Fels- und Bodennagel und Detailangaben zum Korrosionsschutz der Nagelkopfvarianten   |
| Anlage 2:     | Spezifikation, Geometrie, Nennmaße, Nenngewichte und Festigkeitseigenschaften des ANP - SHS Stabes   |
| Anlage 3:     | Bemessungswert des Grenzzustandes der Tragfähigkeit nach Schadensfolgeklassen und zulässige Prüfkraften gemäß ÖNORM B 1997-1-1 sowie Tragkraftverlust durch Abrosten |
| Anlage 4 - 7: | Zubehörteile und Komponenten des Korrosionsschutzsystems mit Abmessungen und Werkstoffangaben  |
| Anlage 8:     | Einbauanleitung des ANP - SHS Fels- und Bodennagels  |

## 4 Anwendungsbereich

Die Fels- und Bodenvernagelung ist ein Bauverfahren zur Erhöhung/Aufrechterhaltung der Standfestigkeit einer Bodenmasse durch das kollektive Einbringen von Bodennägeln. Durch den

Einbau von Nägeln als Bewehrungselement wird die Scherfestigkeit des Bodens erhöht und es entsteht ein bewehrter Erdkörper. Die Beanspruchung der Nägel ist dabei nur auf Zug vorgesehen.

Das Anwendungsgebiet der Bodenvernagelung umfasst folgende Bereiche:

- Böschungssicherungen
- Frontausbildungen im Bodenbereich
- Erdsicherungskonstruktionen
- Tunnel und freigelegte Tunnelfrontausbildungen.

Die Fels- und Bodenvernagelung ist in bindigen und rolligen Böden, im Lockergestein und im Felsgestein anwendbar.

ÖNORM EN 14490 sieht folgende Einbauverfahren für Bodennägel vor:

- Einbau durch Rammen
- Bohren oder Schlagbohren und Einpressen

Der Einbau durch Rammen kann nur in einem rammfähigen Baugrund unter Verwendung einer Rammspitze erfolgen. Bereits während oder nach Abschluss des Rammvorganges wird der Nagel mit Zementmörtel verpresst.

Beim Bohren und Verpressen wird der selbstbohrende Nagel drehschlagend über eine verlorene Bohrkronenring eingebohrt und gleichzeitig oder im Anschluss danach verpresst.

In anstehendem Fels kann das Bohrloch ohne den SHS - Stab hergestellt werden. Der Nagel wird in diesem Fall nach dem Bohren eingebracht und anschließend verpresst.

Die Grundsätze für die Bauausführung sind in ÖNORM EN 14490 festgelegt und umfassen Angaben über die Ausführung von Bodenvernagelungen, Baugrunduntersuchungen, Baustoffe und Bauprodukte, Entwurfskriterien, Ausführungsaspekte und die Prüfung und Überwachung von Bodennägeln. Ebenso werden die Anforderungen hinsichtlich Oberflächenvorbereitung, Entwässerung und Frontausbildung behandelt. In den Anhängen der Norm werden informative Angaben über die Ausführung der Bodenvernagelung, Grundlagen der Konstruktion und die Prüfung von Bodennagelsystemen angeführt.

ÖNORM EN 1990 legt Anforderungen an die Tragwerksplanung von Bauwerken fest, enthält Angaben über Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit und gibt eine Bemessung nach Grenzzuständen mit Sicherheitsbeiwerten an.

Grundlagen zur Bemessung in der Geotechnik enthält ÖNORM EN 1997-1 und gibt Regeln zur Ermittlung der äußeren Tragfähigkeit eines Bodennagels in Bezug auf die Einwirkungen aus dem Baugrund an. Für die maßgebenden Parameter von auf Zug beanspruchten Nägeln ist der nationale Anhang ÖNORM B 1997-1-1 anzuwenden.

## 5 Baustoffe und Bauprodukte

### 5.1 Stahltragglied – SHS Stab

Als Tragglied wird ein HF-längsgeschweißtes und warmstreckreduziertes Stahlrohr mit entferntem Innengrat aus Vergütungsstahl 28Mn6 nach ÖNORM EN 10083-2 verwendet. Das längsgeschweißte Stahlrohr entspricht der harmonisierten Produktnorm ÖNORM EN 10210-1. Die Eignung als Nagelbewehrung nach ÖNORM EN 14490 wurde nachgewiesen.

Der Selbstbohrhohlstab (SHS) weist über seine gesamte Länge ein durchgehendes kalt aufgerolltes linksgängiges Rundgewinde nach ISO 1720 bzw. ISO 10208 auf. Die Gewindehöhe beträgt bei den Typen Ø 32 und Ø 38 - 1,5 mm und bei Typ Ø 51 - 1,7 mm. Die Steigung ist bei allen Dimensionen mit 12,7 mm gleich.

Die **Anlage 1** enthält Systemzeichnungen des ANP-SHS Fels- und Bodennagels, **Anlage 2** die wesentlichen Abmessungen sowie der Festigkeitskennwerte des Hohlstabes. Die Kenngrößen des Hohlstabes sind nach den Anforderungen an einen Bewehrungsstahl gemäß EN 10080 ermittelt worden. Die Prüfungen sind dabei nach ÖNORM EN ISO 15630-1 durchgeführt worden. Bei Berücksichtigung von Abrostraten ist ein prozentueller Verlust an Querschnittsfläche nach **Anlage 3** anzusetzen und danach der Bemessungswert des Materialwiderstandes festzulegen.

Die Standardlängen der SHS - Stäbe betragen 1, 2, 3, 4 und 6 m. Andere Längen sind auf Anfrage lieferbar.

### 5.2 Verbindung der SHS - Stäbe

Der SHS - Stab kann über eine geschraubte Muffe bis zur vorgesehenen Länge gekoppelt werden. Die Muffen werden aus nahtlosen Rohren des Werkstoffes 42CrMo4 nach ÖNORM EN 10083-3 hergestellt und verfügen über einen Mittelstopp. Das erforderliche Kontermoment der Verbindung wird durch den Bohrvorgang aufgebracht. Die Muffen sind für jeden Nenndurchmesser des SHS - Stabes gleich ausgeführt und nach der jeweils größten Zugtragfähigkeit ausgelegt.

Angaben zu den wesentlichen Systemgrößen der Muffe enthält **Anlage 4**.

### 5.3 Nagelkopfausbildung

Der Nagelkopf besteht je nach Anforderung aus einer quadratischen Nagelplatte als Vollplatte mit flachseitig aufgesetzter Sechskantmutter oder einer Kalottenplatte mit einseitig ballig aufgesetzter Sechskantmutter bzw. einer Kugelbundmutter. Als Werkstoffe werden für die ballige Sechskantmutter ein Ck45 nach ÖNORM EN ISO 683-1 und für die Kugelbundmutter ein Stahlguss G42CrMo4 nach ÖNORM EN 10293 eingesetzt. Für die Kalottenplatten wird ein Werkstoff S275JR und für die Nagelplatten ein S355J2 nach ÖNORM EN 10025 verwendet.

Die Muttern sind für jeden Nenndurchmesser des Hohlstabes gleich ausgeführt und nach der jeweils größten Zugtragfähigkeit ausgelegt. Die Nagelplatten werden differenziert.

Eine Winkelabweichung des Nagelkopfes lässt sich mit der Kalottenplatte und der balligen Sechskantmutter bzw. einer Kugelbundmutter ausgleichen.

Bei Verwendung der quadratischen Nagelplatte (Vollplatte) mit Sechskantmutter ist die Platte senkrecht zur Achse des SHS-Stabes anzuordnen.

Systemskizzen zu den Komponenten des Nagelkopfes sind in den **Anlagen 4 - 6** enthalten.

Angaben zum Korrosionsschutz des Nagelkopfes sind in **Anlage 1** dargestellt. Beim permanenten Nagel wird der Übergang Nagelkopf – Nagelschaft durch ein Kunststoffrohr geschützt, das an der Platte ansetzt und eine Mindestlänge > 500 mm aufweist und mindestens > 200 mm in das Bohrloch einbindet. Die Verankerung des Nagels in der Frontausbildung erfolgt durch handfestes Anziehen der Mutter gegen die Platte.

Die Frontausbildung ist je nach Ausbildungsform gemäß den gültigen Normen zu bemessen und der Nachweis der Lastübertragung mit den entsprechenden Nachweisen zu führen.

Bei einer Frontausbildung aus Beton ist diese nach ÖNORM EN 1992-1-1 zu bemessen und ein Nachweis hinsichtlich einer gegebenenfalls erforderlichen Zusatzbewehrung im Bereich des Nagelkopfes zu führen.

Bei Ausbildung eines permanenten Nagels mit Kunststoffkappe ist eine Verfüllung mit Korrosionsschutzmasse vorzusehen. In **Anlage 7** sind die Eigenschaften der verwendeten Korrosionsschutzmassen zusammengestellt.

#### 5.4 Verpressmörtel

Der eingebaute Bodennagel weist herstellungsbedingt eine Zementmörtelüberdeckung zur Bohrlochwand auf. Eine erforderliche Mindestüberdeckung ist unter Berücksichtigung der Aggressivitätsklassen nach ÖNORM EN 206 festzulegen.

Für den Aufbau des Verpresskörpers wird ein Ankermörtel bzw. Verpressmörtel nach den Anforderungen der ÖNORM EN 14490 verwendet. Der Wasserzementwert ist dabei den Baustellenbedingungen anzupassen. Alternativ kann ein Einpressmörtel nach ÖNORM EN 445, ÖNORM EN 446 und ÖNORM EN 447 eingesetzt werden.

Die systembedingte Einkapselung des permanenten Bodennagels mit Verpressmörtel hat 20mm (mindestens 15mm) zu betragen. Soweit erforderlich sind geeignete Abstandhalter anzuordnen. Der Abstandhalter wird mindestens alle 3m eingebaut.

#### 5.5 Bohrkronen / Rammspitze

Die Auswahl der Bohrkronen und der Rammspitze wird von den folgenden Faktoren beeinflusst:

- Gewählter SHS - Typ (Stabdurchmesser)
- Nagellänge
- Erforderliche Zementmörtelüberdeckung
- Geologie

Gegebenenfalls ist ein Sachverständiger mit entsprechenden Fachkenntnissen und Erfahrungen heranzuziehen.

Das ANP - SHS Fels- und Bodennagelsystem arbeitet mit einer verlorenen Bohrkronen. Die am SHS - Stab aufgeschraubte Bohrkronen dient zur Herstellung des Bohrloches, zum Aufbau des Verpresskörpers mit Zementmörtel oder Einpressmörtel und verbleibt im Baugrund. Der SHS - Stab dient dabei als Bohrgestänge.

Beim Rammen wird anstelle der Bohrkronen eine Rammspitze mit einem dem Verpresskörper entsprechenden Außendurchmesser verwendet. Während bzw. nach dem Rammen wird der Nagel über die Injizierbohrungen der Rammspitze verpresst.

Die Bohrkronen und die Rammspitzen haben auf die Tragfähigkeit des Systems keinen Einfluss.

## 5.6 Anforderungen an die Tragfähigkeit des Nagelsystems

Die folgenden Größen sind einzuhalten:

- Die Konstruktion und Bemessung des ANP-SHS Nagelsystems haben nach ÖNORM EN 14490 sowie den entsprechenden Eurocodes samt den zugehörigen nationalen Anhängen zu erfolgen.
- Die Zugtragfähigkeit des Bodennagels – bestehend aus den Systemkomponenten: Hohlstab, Muffenverbindung und Nagelkopf, – weist in Bezug auf die charakteristische Bruchkraft des Traggliedes einen Wirkungsgrad von 100 % auf. Die entsprechenden charakteristischen Bruchkräfte sind der **Anlage 2** zu entnehmen.
- Das Versagen des Systems erfolgt duktil und darf durch Bruch einer Komponente oder durch ein Ausziehen des SHS - Stabes aus Mutter oder Muffe erfolgen.
- Der Bemessungswert des Grenzzustandes der inneren Tragfähigkeit des Nagels ist nach ÖNORM EN 1992-1-1 mit einem Teilsicherheitsbeiwert von 1,15 gegen Erreichen der Kraft an der 0,2 % Dehngrenze  $F_{p0,2}$  anzusetzen. Die Werte sind in **Anlage 3** angegeben.
- Für die Bemessung des Grenzzustandes der äußeren Tragfähigkeit des Nagels ist nach ÖNORM EN 1990 vorzugehen. Die Bodeneigenschaften sind dabei nach ÖNORM EN 1997-1 zu bestimmen.
- Die Bemessungswerte für die Tragfähigkeit des Nagelsystems sind nach den Schadensfolgeklassen CC1, CC2 und CC3 gemäß ÖNORM B 1997-1-1 in **Anlage 3** zusammengestellt.
- Bei 0,65 des Nennwertes der Streckgrenzkraft (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit), was etwa dem Bereich des Bemessungswertes entspricht, wurden folgende Verschiebungswerte nachgewiesen:
  - Schlupf an der Muffe: 0,4 bis 0,8 mm
  - Schlupf an der Verankerung (handfest angezogen): 0,5 bis 1,0 mm
  - Einebnung der Kalottenplatte 1,0 bis 3,0 mm

Die Prüfungen am Nagelsystem sind dabei nach den Anforderungen an Spanverfahren bzw. nach ISO 15835-1,2 durchgeführt worden.

- Näherungsweise lässt sich die Ermüdungsfestigkeit des Nagels für  $2 \times 10^6$  Lastwechsel nach ÖNORM EN 1992-1-1 für einen gekoppelten Betonstahl mit einer Schwingbreite von  $80 \text{ N/mm}^2$  bei einer oberen Kraft von 0,60 des Nennwertes der Streckgrenzkraft angeben.

- Das Verhalten unter Erdbebenlasten ist nicht nachgewiesen worden.
- Die Fels- bzw. Bodenvernagelung ist eine mechanische Verankerung ohne Zusatzbewehrung. Gegebenenfalls kann eine konstruktive Bewehrung vorgesehen werden.
- Die Nageldichte kann je nach Boden bzw. Felseigenschaften den geometrischen Verhältnissen und den einwirkenden Lasten in der Größenordnung von einem Nagel je 0,5 bis 2,5 m<sup>2</sup> der Boden- bzw. Wandfläche angesetzt werden.
- Bei einem Verpressmörtel mit einer Prismendruckfestigkeit  $\geq 50$  N/mm<sup>2</sup> ist eine charakteristische Verbundspannung von 6 N/mm<sup>2</sup> anzusetzen.
- Die Nagelkräfte werden über den Nagelkopf in die Front eingeleitet. Die Front ist nach ÖNORM EN 1992-1 zu bemessen. Gegebenenfalls ist ein Nachweis gegen Durchstanzen zu führen. In **Anlage 1** ist die Ausbildung des Nagelkopfes dargestellt. Eine Mindestbetongüte von  $\geq$  C20/25 ist einzuhalten.
- Wird eine Abrostrate für Korrosion vorgesehen, dann ist der prozentuelle Querschnittsverlust beim Nachweis der Tragfähigkeit zu berücksichtigen und danach der Bemessungswert des Materialwiderstandes festzulegen. **Anlage 3** enthält diesbezügliche Werte.
- Die statische Lastprüfung an Bodennägeln ist nach ÖNORM B 1997-1-1 durchzuführen. Dabei dürfen die in **Anlage 3** angegebenen Prüfkraften nicht überschritten werden.
- Gemäß ÖNORM B 1997-1-1 wird der Umfang der Bodennagellastprüfungen für gleichartig beanspruchte Nägel nach Schadensfolgeklassen festgelegt:
  - Schadensfolgeklasse CC1 und CC2: mindestens 2% der vorgesehenen Anzahl der Nägel bzw. mindestens 3 Nägel
  - Schadensfolgeklasse CC3: mindestens 3% der vorgesehenen Anzahl der Nägel bzw. mindestens 5 Nägel

## 6 Haltbarkeit der Nagelkonstruktion

### 6.1 Mindestanforderungen an das Korrosionsschutzsystem

Dargestellt wird eine zusammenfassende Übersicht über die Anwendung des Korrosionsschutzsystems beim Fels- und Bodennagel in Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsdauer und der Korrosionsbelastung des Bodens.

Mindestanforderungen an das Korrosionsschutzsystem des Fels- und Bodennagels

Geplante Nutzungsdauer in Jahren	Zulässige Schadensfolgeklasse nach ÖNORM B 4456	Wahl des Korrosionsschutzsystems bei einer Korrosionsbelastung des Bodens		
		niedrig	mittel	hoch
2	1 / 2 / 3	A	A	A
7	1 / 2 / 3	A	A	A
30	1 / 2	A	A	-
50	1	A	A	-
100	-	-	-	-

A ... blanker Stahl mit Abrostung (maximal zulässige Abrostrate 1,0mm)

**6.2 Korrosionsschutz**

Das vorliegende ANP - SHS Fels- und Bodennagelsystem bedient sich der folgenden Methoden für das Erreichen der gewünschten Nutzungsdauer:

Nutzungsdauer bis zu 2 Jahren für den temporären Einsatz:

- Es bedarf keines weiteren Korrosionsschutzes. Systembedingt wird ein Verpresskörper von 20mm Dicke (mindestens 15mm) ausgebildet.

Nutzungsdauer bis zu 50 Jahren für den permanenten Einsatz:

- Berücksichtigung einer Abrostrate für Korrosion. Zusätzlich erfolgt eine systembedingte Einkapselung durch Ausbildung eines Verpresskörpers mit 20mm Dicke (mindestens 15mm) ohne Berücksichtigung als Korrosionsschutz. Bei hoher Korrosionsbelastung ist die Nutzungsdauer mit 7 Jahren eingeschränkt.

Weitere Anforderungen bezüglich des Korrosionsschutzes sind aus einer kritischen Bewertung des Bauwerkes und aus den Umgebungsbedingungen abzuleiten. Insbesondere ist sicherzustellen, dass auch bei einem frühzeitigen Versagen einzelner Elemente die Tragfähigkeit der Fels- und Bodenvernagelung gewährleistet bleibt. Der Einsatz von Einzelelementen ist nicht vorgesehen. Ein redundantes System ist aufzubauen.

**6.3 Korrosionsbelastung**

Zur Bewertung der Korrosivität des Bodens ist eine Klassifizierung nach Anhang A der ÖNORM B 4456 vorzunehmen. Die Korrosionsbelastung wird eingestuft in

- niedrig
- mittel

- hoch

Eine Angabe über die Bewertungskennzahlen der Korrosivität des Bodens enthält Tabelle A.2 der ÖNORM B 4456. Aus der Summe der Bewertungskennzahlen lässt sich die vereinfachte Bewertung des anstehenden Bodens ableiten.

#### 6.4 Oberflächenbeschichtung durch Feuerverzinken

Die luftseitigen 1,5m des Hohlstabes sind nach ÖNORM B 4456 zu verzinken, ebenso die entsprechenden Zubehörteile des Nagelkopfes. Das Nagelende wird nach den Anforderungen der ÖNORM EN ISO 1461 feuerverzinkt. Die Zinkschichtdicke beträgt in der Regel  $\geq 85 \mu\text{m}$ .

#### 6.5 Abrostrate

Nachfolgend werden Richtwerte für die Abrostrate des blanken Nagels in Böden nach Ergebnissen von Langzeitauslagerungen abgeleitet. Dabei wird die Abrostung für eine niedrige, mittlere und hohe Korrosionsbelastung und eine Nutzungsdauer von 2, 7, 30 und 50 Jahren angegeben. Die Rundungsgröße beträgt etwa 0,1 mm. Die zulässige Abrostung des Nagels durch Korrosion wird mit 1,0 mm begrenzt.

Richtwertangabe für die Abrostung

Nutzungsdauer in Jahren	Nageltyp	Abrostung in mm bei einer Korrosionsbelastung		
		niedrig	mittel	hoch
2	A	0	0	0,2
7	A	0,2	0,2	0,5
30	A	0,3	0,6	--
50	A	0,5	1,0	--

Nageltyp A.....blanker Nagel

Vergleichbare Angaben zur Abrostrate (Korrosionsgeschwindigkeit) von Mikropfählen in unterschiedlichen Böden werden auch in ÖNORM EN 1993-5, Tabelle 4-1 angeführt.

**Anlage 3** enthält Angaben zum prozentuellen Querschnittsverlust des Nagels infolge Abrostens. Damit wird auch das Abrostens an der Kupplung abgedeckt. Ein gesonderter Nachweis ist dazu nicht erforderlich.

## 7 Herstellung und Einbau

Für den Einbau des Nagels sind die Vorgaben der RVS 08.22.01 einzuhalten. Hingewiesen wird darin als Voraussetzung zur Durchführung einer Vernagelung auf den rechtzeitigen Nachweis der Eignung des Nagelsystems. Die Ausführung der Arbeiten, die Führung von Aufzeichnungen und die Durchführung von Prüfungen sind nach den jeweiligen Ausführungs- bzw. Prüfnormen vorzunehmen. Die Verantwortung zur ordnungsgemäßen Herstellung des Verpresskörpers fällt in den Verantwortungsbereich der ausführenden Firma.



Eine Anleitung für den Einbau ist in der **Anlage 7** angegeben. Der Zusammenbau und Einbau des ANP – SHS Fels- und Bodennagelsystems darf nur unter Einhaltung der angeführten Einbauanweisung mit einem nachweislich (personenbezogene Bestätigung) vom Zulassungsinhaber geschultem Personal der Grundbaufirma durchgeführt werden. Der Einbau hat unter Kontrolle der örtlichen Bauaufsicht zu erfolgen.

Für die Bauüberwachung und das Monitoring wird auf ÖNORM B 4456 verwiesen.

## 8 Prüfungen

### 8.1 Werkstoffprüfungen und Konformitätsnachweis

Der Hersteller der Bestandteile des Bodennagels hat eine nach ÖNORM EN ISO 9001 geregelte werkseigene Produktionskontrolle durchzuführen.

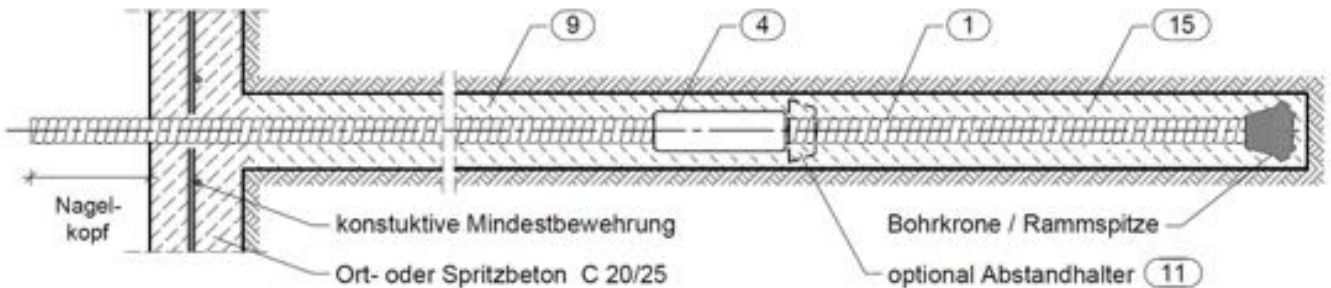
Die Inspektion ist durch eine akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle auf der Grundlage eines Überwachungsvertrages durchzuführen, in dem auch der Umfang der werkseigenen Produktionskontrolle und der Inspektion festgelegt ist. Die Inspektion besteht aus einer Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle und aus einer Stichprobenprüfung.

Der Fremdüberwachungsvertrag ist zwischen dem Zulassungsinhaber und der fremdüberwachenden Stelle abzuschließen. Im Überwachungsvertrag sind die Hersteller der einzelnen Bestandteile des Bodennagels anzuführen.

In jedem Herstellerwerk ist eine Erstinspektion durchzuführen. Die weitere Inspektion ist mindestens einmal jährlich durchzuführen. Über die Ergebnisse ist ein Bericht auszufertigen. Innerhalb von 5 Jahren sind alle Größen zu erfassen.

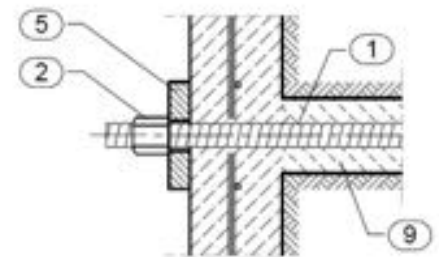
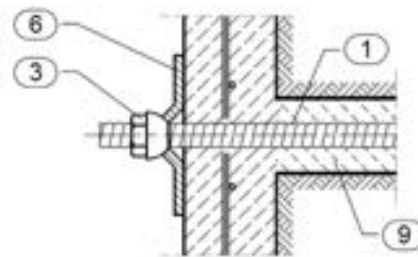
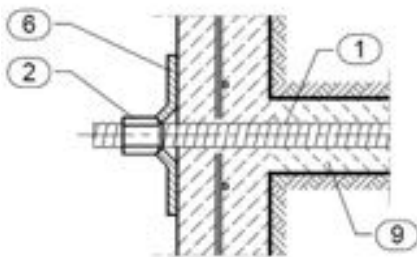
### 8.2 Nagellastprüfungen

Auf der Baustelle sind Bodennagellastprüfungen nach den Anforderungen von ÖNORM EN 14490 durchzuführen und zu dokumentieren. Der Prüfumfang ist in Abhängigkeit von der Schadensfolgeklasse und die Prüflast für eine Gruppe gleichartig beanspruchter Nägel in ÖNORM B 1997-1-1 als Eignungsprüfung festgelegt. Die Prüfungen sind dabei nach ÖNORM EN ISO 22477-5 durchzuführen.

**ANP-SHS Fels- und Bodennagel:**

**Temporärer Nagel - Nagelkopfvarianten:**

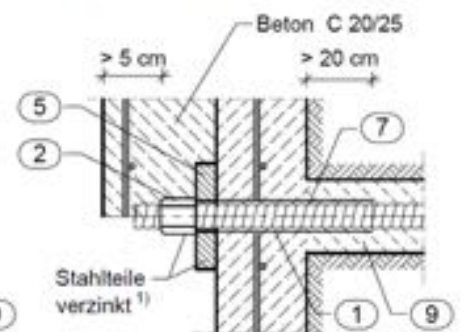
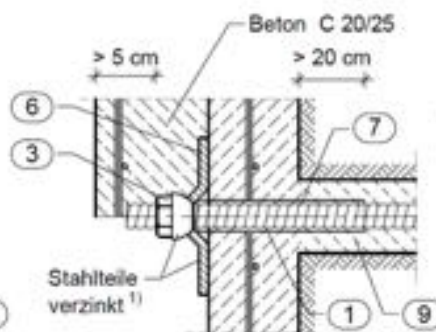
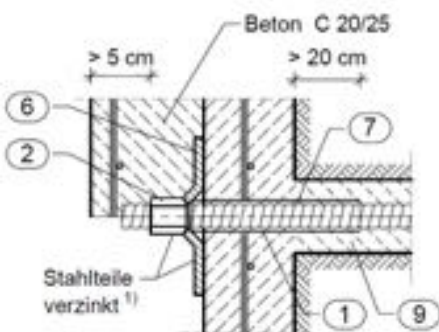
 Sechskantmutter ballig,  
mit Kalottenplatte, ballig aufgesetzt

 Kugelbundmutter mit  
Kalottenplatte

 Sechskantmutter ballig,  
mit Nagelplatte, flachseitig aufgesetzt

**Permanent Nagel - Nagelkopfvarianten:**

 Sechskantmutter ballig,  
mit Kalottenplatte, ballig aufgesetzt

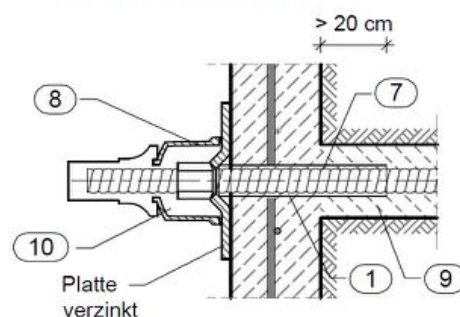
 Kugelbundmutter mit  
Kalottenplatte

 Sechskantmutter ballig,  
mit Nagelplatte, flachseitig aufgesetzt

<sup>1)</sup> Nur bei feuerverzinkten ANP-SHS Stäben sind die Muttern und Platten galvanisch zu verzinken.

**Permanent Nagel - Nagelkopfvariante**

Mit Kunststoffkappe

für alle Muttern und Platten



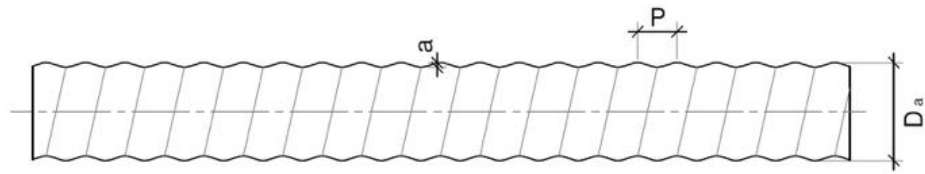
- ① ANP – SHS Stab
- ② Sechskantmutter, ballig
- ③ Kugelbundmutter
- ④ Muffe mit Zwischenstopp
- ⑤ Nagelplatte, flach
- ⑥ Kalottenplatte
- ⑦ Kunststoffrohr, Mindestlänge 500mm
- ⑧ Kunststoffkappe
- ⑨ Zementmörtel / Verpresskörper
- ⑩ Korrosionsschutzmasse
- ⑪ Abstandhalter

**1 ANP – SHS Stab (Hohlstab) Typ R**

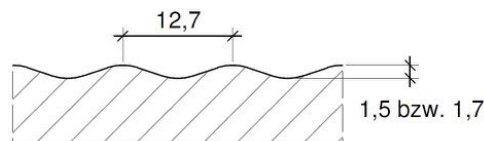
Gewinde: Linksgewinde, eingängig

Material: 28Mn6 nach ÖNORM EN ISO 683-1

**Geometrie**



**Gewindeform**



**Spezifikation des SHS – Stabes, Nennmaße,  
Nenngewicht und Festigkeitseigenschaften**

Nr.	Kennwert / Typ			H	H	H	H	H	H	H	H
				0210-32	0250-32	0280-32	0360-32	0420-38	0500-38	0630-51	0800-51
1	Nenn- durchmesser	$D_{a, \text{nenn}}$	mm	32			38			51	
2	Außen- durchmesser (Normwert)	$D_a$	mm	31,34			37,99			49,99	
3	Innen- durchmesser <sup>1)</sup>	$D_i$	mm	20,0	19,0	17,5	14,5	21,0	18,5	33,0	29,0
4	Gewindehöhe	a	mm	1,5						1,7	
5	Steigung	p	mm	12,7							
6	Nenn- querschnitt <sup>2)</sup>	$S_0$	mm <sup>2</sup>	330	370	435	510	640	740	930	1145
7	Nennmasse <sup>3)</sup>	m	kg/m	2,6	2,9	3,4	4,0	5,0	5,8	7,3	9,0
8	Kraft an der 0,2% Dehngrenze <sup>4)</sup>	$F_{p0,2, \text{nom}}$	kN	170	190	230	280	350	400	530	630
9	Höchstkraft <sup>4)</sup>	$F_{m, \text{nom}}$	kN	210	250	280	360	420	500	630	800
10	Dehngrenze <sup>5)</sup>	$R_{p0,2}$	N/mm <sup>2</sup>	520	520	530	550	550	550	570	560
11	Zugfestigkeit <sup>6)</sup>	$R_m$	N/mm <sup>2</sup>	640	680	650	710	660	680	680	700
12	$R_m / R_{p0,2}$ <sup>6)</sup>	---	---	≥ 1,15							
13	Dehnung bei der Höchstkraft <sup>6)</sup>	$A_{gt}$	%	≥ 5,0							
14	bezogene Ribbenfläche	$f_R$	---	0,12						0,13	
15	Gewindenorm	---	---	ISO 10208						ISO 1720	

1) Innendurchmesser  $D_i$  – durchschnittlicher Wert  
2) Berechnet mit der Nennmasse  $s_0 = m \times 10^3 / 7,85$   
3) Zul. Abweichung von der Nennmasse  $\pm 4,5\%$   
4) Charakteristischer Wert als 5% Fraktile

5) Berechnet mit dem Nennwert der Kraft und  
der Nennquerschnittsfläche, gerundet  
6) Charakteristischer Wert als 10% Fraktile  
E - Modul: 205.000 [N/mm<sup>2</sup>]



**ANP –  
SYSTEMS  
GmbH**

**ANP – SHS Fels- und Bodennagel**

H 0210-32 bis H 0800-51

Bemessungswert des Grenzzustandes der Tragfähigkeit und  
Zulässige Prüfkraften und Tragkraftverlust durch Abrosten

**Anlage 3**

**Bemessungswert der Materialwiderstände des  
ANP – SHS Fels- und Bodennagels nach Schadensfolgeklassen gem. ÖNORM B 1997-1-1**

Zugglied  Ø  mm	char. Kraft an der 0,2% Dehngrenze  $F_{p0,2}$  kN	char. Bruchkraft  $F_{pk}$  kN	char. Wert der Zugtragfähigkeit des Nagels  $F_k = F_{p0,2} / 1,15$ <sup>1)</sup>  [kN]	Bemessungswert des Grenzzustandes nach Schadensfolgeklassen $R_{t,d} = F_{p0,2} / 1,15$ <sup>1)</sup> / $\eta$		zul. Prüfkraft $P_p$ für Bodennagelast- prüfungen <sup>2)</sup>	
				CC 1 und CC 2, $\eta=1,3$  kN	CC 3, $\eta=1,5$  kN	max. $0,90 \cdot F_{p0,2}$  kN	max. $0,80 \cdot F_{pk}$  kN
H 0210-32	170	210	148	114	99	153	168
H 0250-32	190	250	165	127	110	171	200
H 0280-32	230	280	200	154	133	207	224
H 0360-32	280	360	243	187	162	252	288
H 0420-38	350	420	304	234	203	315	336
H 0500-38	400	500	348	268	232	360	400
H 0630-51	530	630	461	355	307	477	504
H 0800-51	630	800	548	421	365	567	640

<sup>1)</sup> Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_s = 1,15$  für Stahl nach ÖNORM EN 1992-1-1

<sup>2)</sup> Der kleinere Wert ist maßgebend.

**Tragkraftverlust durch Abrosten**

Typ	char. Kraft an der $F_{p0,2}$ kN	char. Bruchlast $F_m$ kN	Quer- schnitts- fläche $A$ mm <sup>2</sup>	Abrostungsverlust in % <sup>1)</sup> bei einer Abrostung von				
				0,2	0,3	0,5	0,6	1,0
				mm	mm	mm	mm	mm
H 0210-32	170	210	330	6,1	9,1	15,0	17,9	29,5
H 0250-32	190	250	370	5,4	8,1	13,4	16,0	26,3
H 0280-32	230	280	435	4,6	6,9	11,4	13,6	22,4
H 0360-32	280	360	510	3,9	5,9	9,7	11,6	19,1
H 0420-38	350	420	640	3,7	5,6	9,2	11,0	18,2
H 0500-38	400	500	740	3,2	4,8	8,0	9,5	15,7
H 0630-51	530	630	930	3,4	5,1	8,5	10,2	16,9
H 0800-51	630	800	1145	2,8	4,2	6,9	8,3	13,7

<sup>1)</sup> Der Abrostverlust ist bezogen auf den Nennquerschnitt, die Abrostung auf den Nennradius.  
Der Dickenverlust des Stabes am Durchmesser beträgt den doppelten Wert der Abrostung.  
Der Bemessungswert der Nageltragfähigkeit ist in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer und der Bodenkorrosivität um den Tragkraftverlust durch Abrosten zu reduzieren.



**ANP –  
SYSTEMS  
GmbH**

**ANP – SHS Fels- und Bodennagel**

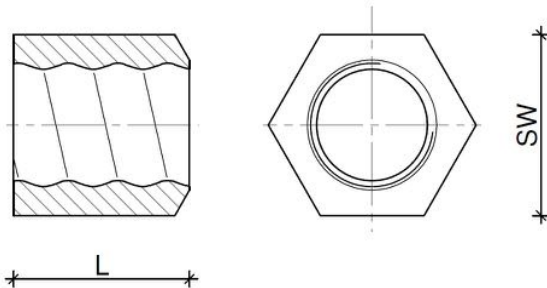
H 0210-32 bis H 0800-51

Zubehörteile: Sechskantmutter ballig, Kugelbundmutter  
und Muffe mit Zwischenstopp

**Anlage 4**

**2) Sechskantmutter ballig, H2963/H2964 – Ø, flach mit einseitigem 30° Konus**

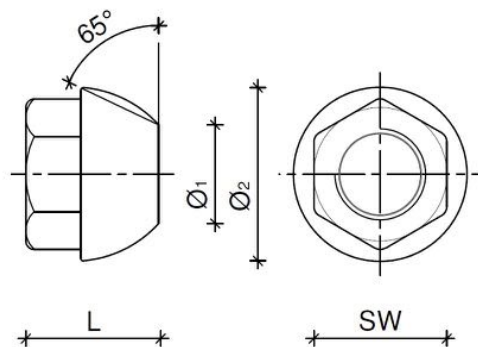
Material: Ck45 nach ÖNORM EN ISO 683-1



Typ	SW mm	L mm
H 2963-32	46	50
H 2963-38	55	55
H 2963-51	75	70

**3) Kugelbundmutter, H2001 - Ø**

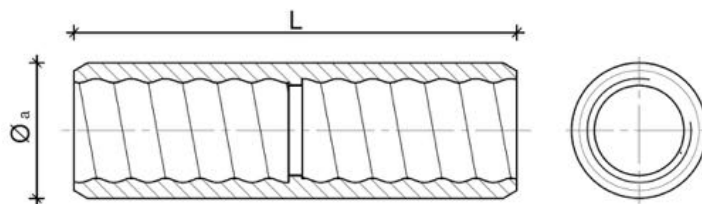
Material: G42CrMo4 nach ÖNORM EN 10293



Typ	SW mm	L mm	Ø <sub>1</sub> mm	Ø <sub>2</sub> mm
H 2001-32	46	46	34	60
H 2001-38	55	55	40	70
H 2001-51	75	70	52	90

**4) Muffe, H3003/H3004 – Ø, mit Zwischenstopp**

Material: 42CrMo4 nach ÖNORM EN ISO 683-2



Typ	Ø <sub>a</sub> mm	L mm
H 3003-32	42,4	125
H 3003-38	51,0	163
H 3003-51	63,5	180



**ANP –  
SYSTEMS  
GmbH**

**ANP – SHS Fels- und Bodennagel**

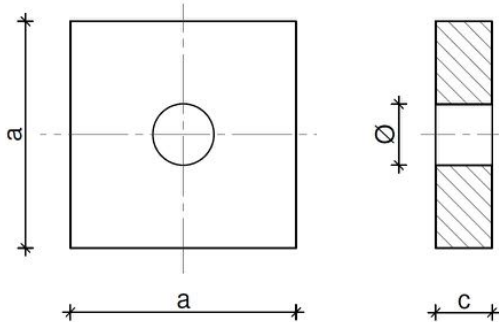
H 0210-32 bis H 0800-51

Zubehörteile: Nagelplatte flach, Kalottenplatte,  
Kunststoffrohr und Abstandhalter

**Anlage 5**

## 5 Nagelplatte, flach

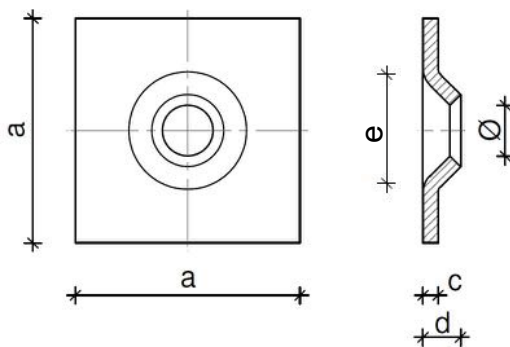
Material: S355J2 nach ÖNORM EN 10025-2



Typ Nagelplatte	Typ SHS - Stab	a mm	c mm	Ø mm
H 10015-32	H 0210-32	100	15	35
H 11020-32	H 0250-32	110	20	35
H 11020-32	H 0280-32	110	20	35
H 12025-32	H 0360-32	120	25	35
H 14025-38	H 0420-38	140	25	41
H 14025-38	H 0500-38	140	25	41
H 16025-51	H 0630-51	160	25	53
H 18030-51	H 0800-51	180	30	53

## 6 Kalottenplatte

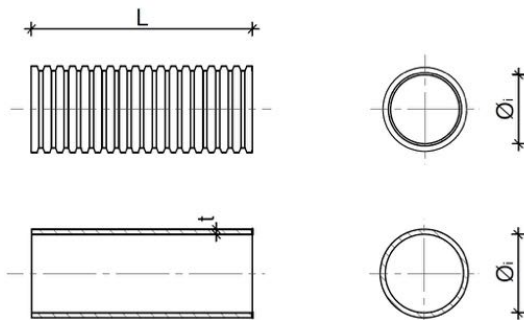
Material: S275JR nach ÖNORM EN 10025-2



Typ Kalottenplatte	Typ SHS - Stab	a mm	c mm	d mm	e mm	Ø mm
H 15008-32	H 0210-32	150	8	31	100	35
H 15008-32	H 0250-32	150	8	31	100	35
H 20010-32	H 0280-32	200	10	31	100	35
H 20012-32	H 0360-32	200	12	31	100	35
H 20012-38	H 0420-38	200	12	31	100	41
H 20012-38	H 0500-38	200	12	31	100	41
H 20015-51	H 0630-51	200	15	38	169	53
H 20020-51	H 0800-51	200	20	42	169	53

## 7 Kunststoffrohr, glatt oder gerippt

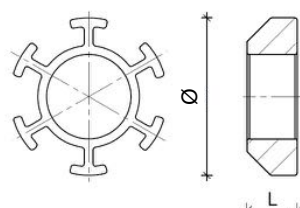
Material: PE-HD nach ÖNORM EN ISO 17855-1;2  
PVC-U nach DIN 8061 und DIN 8062



Typ	L mm	t mm	Ø <sub>i</sub> mm
H 5080-32	mind. 500	≥ 1,0	≥ 37
H 5080-38		≥ 1,0	≥ 42
H 5080-51		≥ 1,0	≥ 57

## 11 Abstandhalter

Material: Stahlguss C45 nach EN ISO 683-1



Typ	L mm	Ø mm
R 32	35	70
R 38	35	70
R 51	40	85



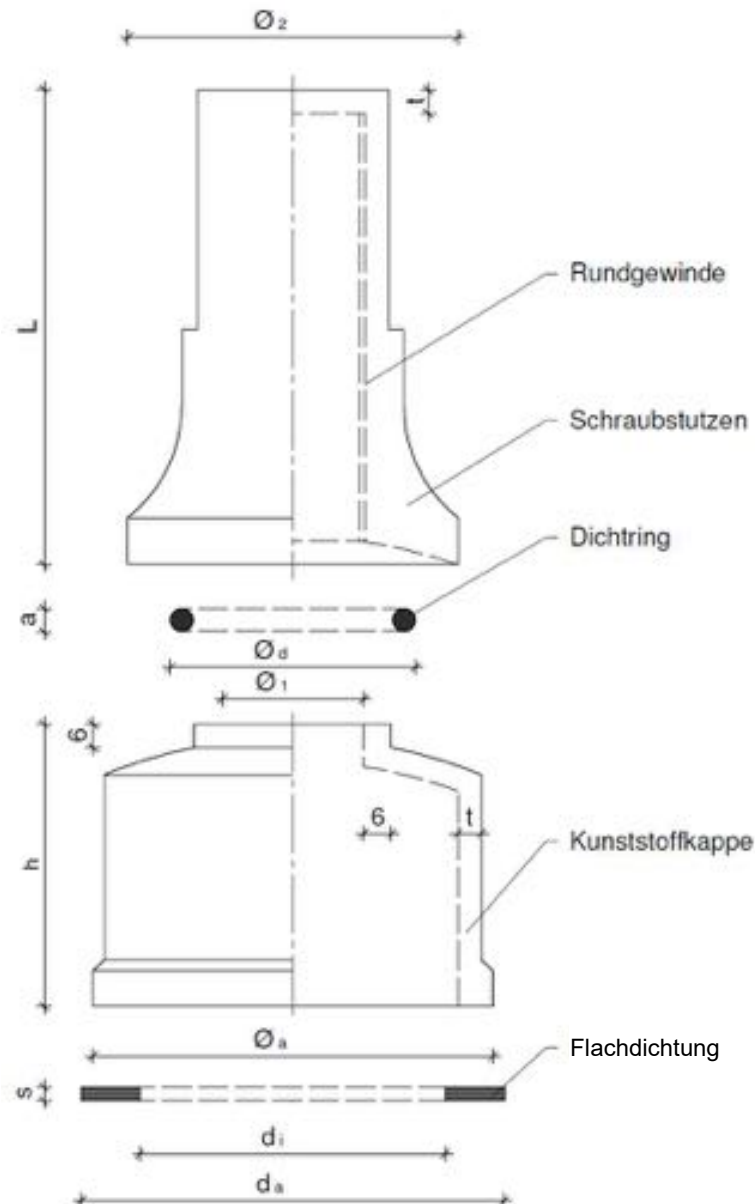
ANP –  
SYSTEMS  
GmbH

ANP – SHS Fels- und Bodennagel  
H 0210-32 bis H 0800-51  
Zubehöerteile: Kunststoffkappe

Anlage 6

### 8 Kunststoffkappe, inkl. Zubehör

Material: Kappe: PE-HD nach ÖNORM EN ISO 17855-1,2  
Dichtung: Neopren  
Schraubstutzen: PE-HD nach ÖNORM EN ISO 17855-1,2



Typ SHS - Stab	Kunststoffkappe P5006			Schraubstutzen P5007			Dichtring P5009	Flachdichtung P5008	
	t mm	Ø <sub>a</sub> × h mm	Ø <sub>1</sub> mm	SW mm	Ø <sub>2</sub> mm	L mm	Ø <sub>d</sub> × a mm	d <sub>a</sub> × d <sub>i</sub> mm	s mm
H 0210-32 bis H 0360-32	5	112 × 87	42	50	90	126	77 × 10	115 × 85	3
H 0420-38 bis H 0500-38									
H 0630-51 bis H 0800-51	5	132 × 105	58	70	110	154	93 × 10	135 × 105	3



**ANP –  
SYSTEMS  
GmbH**

ANP – SHS Fels- und Bodennagel  
H 0210-32 bis H 0800-51  
Zubehörteile: Korrosionsschutzmittel

**Anlage 7**

## 10 Korrosionsschutzmassen

Material: Korrosionsschutzwachs Petroplast

Eigenschaften	Norm	Annahmekriterien
Flammpunkt	DIN 51 376	> 160° C
Dichte (23° C)	ISO 2811	~ 0,90 g/cm <sup>3</sup>
Tropfpunkt	DIN 51 801	≥ 60° 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		40° C
empf. Injektionstemperatur		90 - 120° C
Farbe		braun
Reinigungsmittel		Benzin, Petroleum, Xylol

Material: Korrosionsschutzmasse Unigel 128-F1, AS01

Eigenschaften	Norm	Annahmekriterien
Flammpunkt	ISO 2592	> 220° C
Dichte	ASTM D1475	~ 0,90 g/cm <sup>3</sup>
Tropfpunkt	ISO 2176	≥ 190° C
Kegelpenetration (1/10mm)	ISO 2137	270 - 300
Ölabscheidung bei 40° C	DIN 51 817	nach 72 h: 0 nach 7 d: 0
Oxidationsbeständigkeit	DIN 51 808	100 h bei 100° C: < 0,06 Mpa 1000 h bei 100° C: < 0,2 Mpa
Korrosionsschutz		
168 h bei 35° C - Salzbesprühung	NFX 41-002	bestanden, keine Korrosion
168 h bei 35° C - destilliertes Wasser	NFX 41-002	bestanden, keine Korrosion
Korrosionsprüfung	DIN 51 802	Grad: 0-0
Gehalt an aggressiven Substanzen:		
Cl <sup>-</sup> , S <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> :	NFM 07-023	≤ 50 ppm (0,005%)
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> :	NFM 07-023	≤ 100 ppm (0,010%)





**ANP –  
SYSTEMS  
GmbH**

ANP – SHS Fels- und Bodennagel  
H 0210-32 bis H 0800-51  
Einbauanleitung: ANP – SHS Fels- und Bodennagel

**Anlage 8**

## Einbauanleitung ANP-SHS Fels- und Bodennagel

### Systembestandteile

- Bohrkronen unterschiedlicher Durchmesser und Typen, abgestimmt auf den jeweiligen Baugrund und der erforderlichen Mindestüberdeckung
- ANP – SHS Stäbe verschiedener Nenndurchmesser und Tragfähigkeiten mit durchgehend aufgerolltem Linksgewinde in Längen von 1, 2, 3, 4 und 6 m.
- Muffen zur Verbindung und Verlängerung von ANP – SHS Stäben
- Kalottenplatten und Nagelplatten flach
- Sechskantmuttern einseitig ballig und Kugelbundmuttern
- Spezial-Ankermörtel oder Zementmörtel

### Transport und Lagerung

Die Bestandteile des Systems ANP-SHS Fels- und Bodennagel sind so zu transportieren und zu lagern, dass sie bis zu ihrem Einbau auf der Baustelle vor Verschmutzung, Korrosion und mechanischer Beschädigung geschützt sind.

### Einbau von ANP-SHS Fels- und Bodennägeln

Anhand der geplanten Länge des Nagels, der zu erwartenden Geologie und der erforderlichen Mindestüberdeckung ist der passende Bohrkrontyp auszuwählen. Die Aggressivität des Bodens ist zu prüfen. Liegen für die gegebenen Verhältnisse keine ausreichenden Erfahrungen vor, ist durch einen mit den Eigenschaften des ANP – SHS Fels- und Bodennagelsystems vertrauten Gutachter die geeignete Auswahl (Bohrkronen, ANP – SHS Stabtyp) festzulegen und diese gegebenenfalls durch Nagellastprüfungen an Probenägeln zu überprüfen.

Die ausgewählte Bohrkronen wird auf den ANP - SHS Stab aufgeschraubt, anschließend wird der ANP – SHS Stab in die Übergangsmuffe des Einsteckendes bzw. in das Gehäuse des Spülkopfes eingebracht. Der ANP – SHS Stab wird drehschlagend eingebohrt, bzw. unter Verwendung einer geeigneten Rammspitze gerammt. Die Verlängerung des ANP – SHS Stabes erfolgt mittels von Hand aufgeschraubter Verbindungsmuffen mit Mittelstop. Das erforderliche Kontermoment wird durch den Einbohrvorgang aufgebracht. Das Verfüllen des Ringraumes bzw. Spülkanales mit Zementmörtel bzw. Ankermörtel kann gleichzeitig mit dem Abbohren des Nagels über einen Drehinjektionsadapter (Spülkopf) oder nachträglich über einen auf dem ANP – SHS Stab aufgeschraubten Injektionsadapter erfolgen. Voraussetzung für eine nachträgliche Injektion ist die Standfestigkeit des Bohrloches.

Nach Aushärten des Zement- bzw. Ankermörtel sowie des Spritzbetons wird die entsprechende Kalottenplatte bzw. Nagelplatte flach über den ANP – SHS Stab geschoben und mittels Sechskantmutter oder Kugelbundmutter fixiert. Das Fixieren der Mutter kann mittels Sechskantschlüssel oder Drehmomentschlüssel erfolgen. Bei permanenter Ausführung ist der Nagelhals gemäß dieser Zulassung nach **Anlage 1** durch ein Kunststoffrohr gegen Korrosion zu schützen



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

**ZUVERLÄSSIG . KOMPETENT . INTERNATIONAL**

ANP-Systems GmbH  
Christophorusstraße 12  
5061 Elsbethen / Austria  
Tel. + 43 662 25 32 53-0

**Mail** [info@anp-systems.at](mailto:info@anp-systems.at)  
**Web** [www.anp-systems.at](http://www.anp-systems.at)  
UID Nr. ATU65027026  
Landesgericht Salzburg, FN 329 235w

Raiffeisenbank Wels eGen  
IBAN AT78 3468 0000 0051 9264  
BIC RZOOAT2L680  
Dienstgebern. 401632640

