



TOP-QUALITÄT
geprüft + zugelassen



ZULASSUNG

ANP-MIKROPFAHL SAS 550

BMVIT-327.120/0003-IV/IWS2/2016

ANP - Systems GmbH

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

Internationale Referenzprojekte und weitere Informationen: www.anp-systems.at



BMVIT – IV/IVVS2 (Technik und Verkehrssicherheit)

Postanschrift: Postfach 201, 1000 Wien

Büroanschrift: Radetzkystraße 2, 1030 Wien

DVR 0000175

E-Mail: ivvs2@bmvit.gv.at



Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie

Gruppe Infrastrukturverfahren
und Verkehrssicherheit

ZULASSUNG

GZ: BMVIT-327.120/0003-IV/IVVS2/2016

- Zulassungsgegenstand:** ANP – Mikropfahl SAS 550
mit Tragegliedern aus Stabstahl mit Gewinderippung
S 550/620 ø 20, 25, 28, 32, 40, 50 mm
S 555/700 ø 57.5, 63.5 mm
S 500/550 ø 75 mm
sowie Muffenverbindungen / Verankerungen ohne und mit Klebung-
für den Kurzzeiteinsatz als Dauerpfahl mit Abrostrate und Zement-
mörtelüberdeckung bzw. Verrohrung gemäß ÖNORM EN
14199:2016, ÖNORM B 1997-1-1:2013 und ÖNORM B 1997-1-
3:2015.
- Zulassungswerber:** ANP – SYSTEMS GMBH
Christophorusstraße 12
5061 Elsbethen
- Hersteller des Mikropfahls:** ANP – SYSTEMS GMBH
Christophorusstraße 12
5061 Elsbethen
- Hersteller des Stahltraggliedes und der Schraubenkomponenten**
STAHLWERK ANNAHÜTTE
Max Aicher GmbH & CO. KG
Max-Aicher-Allee 1+2
8340 Ainring – Hammerau / Deutschland
- Geltungsbereich:** Republik Österreich, Bundesstraßen
- Geltungsdauer:** ab sofort bis auf Widerruf
längstens jedoch bis 23.03.2021
- Fremdüberwachung:** Bautechnische Versuchs- und Forschungsanstalt Salzburg (bvfs)

Hinweis: Der Zulassungswerber verpflichtet sich, die zulassungserteilende Stelle, das ist das Bundesministerium für Verkehr, 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.

Wien, am 23. März 2016

Für den Bundesminister:

Dipl.-Ing. Dr. Johann HORVATITS

Typenblatt zur Zulassung

Zulassungsgegenstand:	ANP – Mikropfahl SAS 550 mit Traggliedern aus Stabstahl mit Gewinderippung S 550/620 Ø 20, 25, 28, 32, 40, 50 mm S 555/700 Ø 57,5, 63.5 mm S 500/550 Ø 75 mm sowie Muffenverbindungen / Verankerungen ohne und mit Klebung für den Kurzzeiteinsatz und als Dauerpfahl mit Abrostrate, Zementmörtelüberdeckung bzw. Verrohrung
Zulassungsinhaber:	ANP – SYSTEMS GmbH Christophorusstraße 12 5061 Elsbethen / Österreich
Hersteller des Mikropfahls:	ANP – SYSTEMS GmbH Christophorusstraße 12 5061 Elsbethen / Österreich
Hersteller des Stahltraggliedes und der Schraubkomponenten:	STAHLWERK ANNAHÜTTE Max Aicher GmbH & Co. KG Max-Aicher-Allee 1 + 2 83404 Ainring – Hammerau / Deutschland
Fremdüberwachung:	Technische Versuchs & Forschungsanstalt GmbH der TU Wien (TVFA Wien)
Geltungsbereich:	Republik Österreich Bundestraßen
Bezugsnorm:	ÖNORM EN 14199: 2016 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Mikropfähle ÖNORM B 1997-1-1: 2013 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1-1: Allgemeine Regeln, Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen ÖNORM B 1997-1-3: 2015 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1-3: Pfahlgründungen

Die Zulassung umfasst 16 Seiten und 19 Anlagen.

I Allgemeine Bestimmungen

1. Mit dieser Zulassung durch das BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) ist der Nachweis über die Brauchbarkeit des Zulassungsgegenstandes für den 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 ist für die Konformität des Bauproduktes mit der Zulassung verantwortlich und gewährleistet alle für das Bauprodukt zugesicherten Eigenschaften.
5. Die Zulassung bezieht sich ausschließlich auf das Bauprodukt des genannten Herstellers.
6. Das BMVIT ist berechtigt, auf Kosten des Zulassungsinhabers überprüfen zu lassen, ob die Bestimmungen dieser Zulassung und des Typenblattes eingehalten werden.
7. Die Zulassung wird widerruflich erteilt. Dies gilt besonders bei neuen technischen Erkenntnissen und Normen.
8. 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.

II Besondere Bestimmungen

Inhalt

- 1 Allgemeines
- 2 Bezugsnormen
- 3 Beschreibung des Mikropfahlsystems
- 4 Anwendungsbereich
- 5 Baustoffe und Bauprodukte
 - 5.1 Stahltragglied Mikropfahl
 - 5.2 Muffenverbindung
 - 5.3 Pfahlkopfausbildung
 - 5.4 Verpressmörtel
 - 5.5 Anforderungen an die Tragfähigkeit des Mikropfahlsystems
- 6 Haltbarkeit der Mikropfahlkonstruktion
 - 6.1 Korrosionsschutz
 - 6.2 Korrosionsbelastung
 - 6.3 Ausführungsformen des Mikropfahlsystems
 - 6.3.1 Mikropfähle für den Kurzzeiteinsatz, Dauerpfähle mit Berücksichtigung einer Abrostrate
 - 6.3.2 Mikropfähle als Dauerpfahl – Standard Korrosionsschutz SCP
 - 6.3.3 Mikropfähle als Dauerpfahl – doppelter Korrosionsschutz DCP nach ÖNORM EN 1537
- 7 Mikropfahlherstellung und Einbau
- 8 Prüfungen
 - 8.1 Werkstoffprüfungen
 - 8.2 Statische Pfahlprobelastungen

Anlagen – 19 Seiten

1. Allgemeines

Die Planung, die Bemessung, die Ausführung, die Prüfung und Überwachung von Mikropfählen 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 Mikropfahlssystem, die Mikropfahlherstellung und den Einbau sind entsprechende Aufzeichnungen und Protokolle zu führen.

Bei dem vorliegenden Mikropfahlssystem handelt es sich um eine Systemzulassung bestehend aus einem Stabstahl SAS 550 mit Gewinderippung und vorgegebenen Stahlgüten, einer geschraubten Muffenverbindung und einer geschraubten Endverankerung. Die angeführten Systemkomponenten sind Erzeugnisse des Stahlwerkes Annahütte.

Der Hersteller der Mikropfahlkomponenten und des Korrosionsschutzsystems hat für diese die Konformität mit der Zulassung zu gewährleisten.

2. Bezugsnormen

ÖNORM EN 14199: 2016	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Mikropfähle
ÖNORM EN 1990: 2013	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung
ÖNORM EN 1992-1-1: 2015	Eurocode 2 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
ÖNORM EN 1997-1: 2014	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
ÖNORM B 1997-1-1: 2013	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln – nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1997-1 und nationale Ergänzungen
ÖNORM B 1997-1-3: 2015	Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1-3: Pfahlgründungen
ÖNORM B 4707: 2014	Bewehrungsstahl - Anforderungen, Klassifizierung und Konformitätsnachweis
ÖNORM EN 1537: 2015	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker
ÖNORM EN 206: 2014	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: 2008	Einpressmörtel für Spannglieder – Anforderungen für übliche Einpressmörtel
ÖNORM EN ISO 1461: 2009	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen

ÖNORM EN ISO 9001: 2015	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen
ÖNORM EN 12501-1,2: 2003	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Korrosions-Wahrscheinlichkeit in Böden, Teil 1: Allgemeines Teil 2: Niedrig und unlegierte Eisenwerkstoffe
ÖNORM EN ISO 22477-5: 2010	Entwurf: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Prüfung von geotechnischen Bauwerken und Bauwerksteilen – Teil 5: Ankerprüfungen
ISO 15835-1,2: 2009	Steels for the reinforcement of concrete – reinforcement couplers for mechanical splices of bars Part 1: Requirements Part 2: Test methods
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 Mikropfahlsystems

Der ANP - Mikropfahl SAS 550 verwendet als Tragglied einen linksgängigen durchgehend schraubbaren Stabstahl mit Gewinderippung der nachfolgend aufgezählten Stahlgüten (Streckgrenze / Zugfestigkeit) und Durchmesser:

S 550 / 620	Ø 20, 25, 25, 28, 32, 40, 50 mm
S 555 / 700	Ø 57.5, 63.5 mm
S 500 / 550	Ø 75 mm

für den speziellen Anwendungsbereich in der Geotechnik.

Ausgeführt werden folgende Ausführungsformen des Mikropfahlsystems:

- **Temporäre Pfähle** für den Kurzzeiteinsatz mit einer Nutzungsdauer **bis zu 2 Jahren**
- **Dauerpfähle** unter Berücksichtigung einer Abrostrate mit einer geplanten Nutzungsdauer **bis zu 50 Jahren** in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen
- **Dauerpfähle** mit einer geplanten Nutzungsdauer **bis zu 100 Jahren** mit Standard Korrosionsschutz durch Zementmörtelüberdeckung bzw. mit doppeltem Korrosionsschutz nach ÖNORM EN 1537

Der Mikropfahl wird in ein vorgebohrtes Bohrloch zentriert eingebracht und anschließend mit Zementmörtel verpresst.

Der Pfahlkopf wird wahlweise mit einer durch Muttern (Ankermutter/Kontermutter) gekonterten quadratischen Pfahlkopfplatte oder einem gekonterten zylindrischen Ankerstück aufgebaut. Eine zusätzliche Klebung ist ebenfalls vorgesehen.

Eine Kopplung der Stäbe ist mittels gekonterter bzw. geklebter Gewindemuffe möglich.

Die Mikropfähle können bei erhöhten Anforderungen an die Nutzungsdauer auch in feuerverzinkter Ausführung geliefert werden. Freiliegende Zubehörteile sind ebenfalls verzinkt.

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

Detailangaben über die Mikropfahlsysteme enthalten die folgenden Anlagen:

- Anlage 1: Systemzeichnung Mikropfähle für den Kurzzeiteinsatz, Pfahlkopfvarianten und Muffenverbindungen
- Anlage 2: Systemzeichnung Mikropfähle für den Einsatz als Dauerpfahl mit Abrostrate, Pfahlkopfvarianten und Muffenverbindungen
- Anlage 3: Systemzeichnung Dauerpfähle mit Korrosionsschutz durch Zementmörtelüberdeckung (Standard-Korrosionsschutz), Pfahlkopfvarianten und Muffenverbindungen
- Anlage 4: Systemzeichnung Dauerpfähle mit Dauerkorrosionsschutz durch Verrohrung nach ÖNORM EN 1537, Pfahlkopfvarianten und Muffenverbindungen
- Anlage 5: Pfahlkopfvarianten mit alternativer Endverankerung (gekontertes Ankerstück)
- Anlage 6: Achs- und Randabstände des Mikropfahlsystems mit Plattenverankerung und Endverankerung mit Ankerstück, Zusatzbewehrung, Schlupfwerte und Kontermomente für die Muffenverbindung und Verankerung
- Anlage 7 und 8: Daten des Stabstahls mit Gewinderippen S 550/620 Ø 20 – 50 mm, S 555/700 Ø 57,5 - 63,5 mm und S 500/550 Ø 75 mm
- Anlage 9: Bemessungswert des Grenzzustandes der Tragfähigkeit des Zugpfahles nach Schadensfolgekassen und zulässige Prüfkraften gemäß ÖNORM B 1997-1-1 sowie Tragkraftverlust durch Abrosten
- Anlage 10 bis 14: Zubehörteile und Komponenten des Korrosionsschutzsystems mit Abmessungen und Werkstoffangabe
- Anlage 15 und 17: Angaben und Montageanweisung zum Klebesystem MABOND
- Anlage 18 und 19: Herstellen von Mikropfählen, Aufbau des werkseitigen Korrosionsschutzes, Transport und Lagerung, Einbau

4. Anwendungsbereich

Pfahlgründungen dienen zur Übertragung von Bauwerkslasten auf tiefer liegende Bodenschichten des Baugrundes und/oder zur Begrenzung von Verformungen nach den Grundsätzen über die Ausführung von geotechnischen Arbeiten. Die Beanspruchung des Mikropfahles ist dabei planmäßig nur durch eine axiale Belastung auf Zug, Druck oder unter Wechsellast vorgesehen.

Das Anwendungsgebiet des Mikropfahles umfasst folgende Bereiche:

- Gründung von Tragwerken
- Bewehrung / Verstärkung bestehender Tragwerke

- Herstellung von Stützwänden aus Mikropfählen
- Baugrundbewehrung zur Herstellung von Trag- und Stützkörpern
- Auftriebspfähle zur Sicherung gegen Aufschwimmen

Das Mikropfählsystem ist in bindigen und rolligen Böden, im Lockergestein und im Felsgestein anwendbar.

Die Grundsätze für die Bauausführung sind in ÖNORM EN 14199 festgelegt und umfassen Angaben über die Ausführung von Pfahlgründungen, Baugrunduntersuchungen, Baustoffe und Bauprodukte, Bemessungsaspekte sowie Hinweise über die Ausführung von Mikropfählen samt Prüfung und Überwachung. In den Anhängen dieser Norm sind informative Angaben über die Herstellung von Mikropfählen angeführt.

Die Prinzipien und Anforderungen an die Tragwerksplanung von Bauwerken sind in ÖNORM EN 1990 angeführt. Grundlagen zur Bemessung in der Geotechnik enthält ÖNORM EN 1997-1 und gibt Regeln zur Ermittlung der äußeren Tragfähigkeit eines Mikropfähls in Bezug auf die Einwirkungen aus dem Baugrund an. Für die maßgebenden Parameter sind beim Zugpfahl ÖNORM B 1997-1-1 und beim Druckpfahl ÖNORM B 1997-1-3 anzuwenden.

Die Bemessungsgrößen des Mikropfählsystems für den Grenzzustand der inneren Tragfähigkeit werden in ÖNORM B 1997-1-1 definiert und deren Tragfähigkeit in Abhängigkeit von Schadensfolgeklassen für verpresste Mikropfähle gemäß ÖNORM EN 14199 angegeben, die auf Zug beansprucht werden.

ÖNORM B1997-1-3 legt nationale Parameter zur Bemessung von Pfählen hinsichtlich Ihres äußeren Tragverhaltens fest und ist bei auf Druck beanspruchten Pfählen anzuwenden. Zusätzlich fordert die Norm einen Nachweis gegen das Anheben des an einem Zugpfahl hängenden Betonkörpers (Aufschwimmen).

Auf die Einhaltung der folgenden Nachweise / Grundsätze wird besonders hingewiesen:

- Der Mikropfahl ist so auszubilden, dass die Tragfähigkeit in seiner Wirkungsweise als Einzelelement gewährleistet ist. Der Mikropfahl ist dabei nur für axiale Belastungen auf Zug, Druck oder unter Wechsellast einzusetzen.
- Trotz der Wirkung des Mikropfähls als Einzeltragglied ist bei einer Pfahlgründung eine redundante Konstruktion anzustreben.
- Bei Böden, die ein seitliches Auslenken des Pfahles erlauben, ist die Frage der Knicksicherheit entweder rechnerisch oder durch eine statische Probelastung abzuklären. Beim rechnerischen Nachweis bleibt der Verpresskörper unberücksichtigt.
- Der Fundamentkörper ist in Bezug auf die Lasteinleitung in den Pfahlkopf zu bemessen (Zusatzbewehrung, Durchstanzen).

5. Baustoffe und Bauprodukte

5.1 Stahltragglied Mikropfahl

Als Tragglied für das ANP – Mikropfählsystem SAS 550 wird ein aus der Walzhitze wärmebehandelter Stabstahl mit linksgängigen Gewinderippen und folgenden Stahlgüten (Streckgrenze / Zugfestigkeit) und Durchmessern verwendet:

S 550 / 620 Ø 20, 25, 25, 28, 32, 40, 50 mm

S 555 / 700 Ø 57.5, 63.5 mm

S 500 / 550 Ø 75 mm

Der Stabstahl kann Bezug auf ÖNORM B4707 nach der Streckgrenze und Duktilität als Betonrippenstahl der folgenden Stahlsorten eingestuft werden:

B550B Ø 20 bis 63.5 mm

B500B Ø 75 mm

Die tatsächlichen Zugfestigkeiten des Stabstahles weisen gegenüber der Norm höhere Werte auf. Durch die Gewinderippen des Stabstahles werden die Anforderungen an die Verbundwirkung in der Pfahlänge des Traggliedes erfüllt.

Die Geometrie und Werkstoffkenngrößen des Stabstahles sind in den **Anlagen 7 und 8** zusammengestellt.

Für erhöhte Anforderungen an die Nutzungsdauer des Pfahls wird eine Oberflächenbeschichtung des ANP – Mikropfahlsystems SAS 550 durch Feuerverzinken nach den Anforderungen von ÖNORM EN ISO 1461 durchgeführt. Die mittlere Dicke der Zinkschicht beträgt dabei mindestens 85 µm.

5.2 Muffenverbindung

Das Stahltragglied kann über eine Muffe gekoppelt werden. Die Muffe ist durch ein Verschrauben der Stäbe bei Zug- und Druckpfählen gegeneinander zu kontern.

Eine Verringerung der Schlupfwerte kann unter Verwendung des SAS Klebesystems MABOND erzielt werden. Bei Wechselbeanspruchung ist die Muffenverbindung zwecks Verdrehsicherung stets zusätzlich zu kleben.

Angaben zum Kontermoment enthält **Anlage 6**. Die wesentlichen Systemgrößen der Muffe sind in **Anlage 12** dargestellt. Angaben und Einbauanleitung für das Klebesystem an einer Muffenverbindung mit DCP sind in der **Anlage 15 und 16** angegeben. Die gleiche Vorgehensweise gilt auch bei unverrohrten Systemen.

5.3 Pfahlkopfausbildung

Der Pfahlkopf besteht aus einer durch Muttern (Ankermutter und Kontermutter) gekonterten quadratischen Pfahlkopfplatte oder einem mit Kontermutter gekontertem zylindrischen Ankerstück ohne und mit Spaltzugbewehrung. Eine zusätzliche Klebung unter Verwendung des SAS Klebesystems MABOND ist zur Schlupfabminderung vorgesehen. Angaben zum Kontermoment enthält **Anlage 6**, Angaben und Einbauanleitung zum Klebesystem **Anlage 15 und 17**.

Die Pfahlplatten sind senkrecht zur Achse des Gewindestabes anzuordnen. Bei Verwendung des Ankerstückes ist eine Verbundvorlänge nach **Anlage 5** einzuhalten.

Angaben zu den wesentlichen Systemgrößen der Zubehörteile der Komponenten des Pfahlkopfes und der Werkstoffe enthalten die **Anlagen 10 bis 12**.

Systemskizzen zu den Varianten der Ausbildung des Pfahlkopfes sind in den **Anlagen 1 - 5** enthalten.

Der Pfahlanschluss im Fundamentkörper erfordert eine Pfahlhalssverrohrung aus einem Kunststoffrohr oder Stahlrohr zur Überbrückung einer möglichen Arbeitsfuge in Hinblick auf den Korrosionsschutz bzw. zur Aufnahme des Querdruckes.

Beanspruchung des Mikropfahls ¹⁾	Ausbildung der Anschlußfuge					
	Ausführung Pfahlhalssverrohrung ohne Kraftschluss			Ausführung Pfahlhalssverrohrung mit Kraftschluss ²⁾		
	Kurzzeitpfahl	Dauerpfähle mit Abrostung / SCP	DCP	Kurzzeitpfahl	Dauerpfähle mit Abrostung / SCP	DCP
Zuglast	Kunststoffrohr ³⁾	Kunststoffrohr ³⁾	-	Kunststoffrohr ³⁾	Kunststoffrohr ³⁾	-
Drucklast	Stahlrohr ³⁾	Stahlrohr ³⁾	-	Kunststoffrohr ³⁾	Kunststoffrohr ³⁾	-
Wechselast	Stahlrohr ³⁾	Stahlrohr ³⁾	-	Kunststoffrohr ³⁾	Kunststoffrohr ³⁾	-

- 1) Wenn Pfähle einer Probelastung unterzogen und danach als Bauwerkspfähle weiter verwendet werden, so ist ein Pfahlhalsschutzrohr aus Stahl anzuordnen.
- 2) Form- und Kraftschlüssige Arbeitsfuge zwischen Verpressmörtel und Bauwerksbeton ist vorhanden. Dazu sind vor dem Betonieren Verunreinigungen, Zementschlempen und loser Zementmörtel zu entfernen und der Zementmörtel der Pfähle vorzunässen.
- 3) Einbindung des Pfahlhalsschutzrohres mit mindestens 100 mm in den Fundamentkörper.

5.4 Verpressmörtel

Alle eingebauten Mikropfähle ohne und mit Korrosionsschutzumhüllung weisen eine äußere Zementmörtelüberdeckung von mindestens 15 mm zur Bohrlochwand auf. Eine Zentrierung erfolgt durch Abstandhalter. Die Zementmörtelüberdeckung beim Dauerpfahl mit Standard Korrosionsschutz (SCP) beträgt mindestens 25 bis 40 mm.

Für den Aufbau des Verpresskörpers wird ein Ankermörtel nach den Anforderungen der ÖNORM EN 14199 verwendet. Der Wasserzementwert ist dabei den Baustellenbedingungen anzupassen. Alternativ kann ein Zementmörtel nach ÖNORM EN 445, ÖNORM EN 446 und ÖNORM EN 447 eingesetzt werden.

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

Der Korrosionsschutz des Dauerpfahles mit doppeltem Korrosionsschutz (DCP) wird mit einem PE-Ripprohr über seine gesamte Länge aufgebaut und weist eine innere Zementmörtelschicht zwischen PE-Ripprohr und Stab von mindestens 5 mm auf. Der Stab wird im Ripprohr durch eine PE-Schnur bzw. Abstandhalter zentriert. Der verwendete Zementmörtel entspricht den Normen ÖNORM EN 445, ÖNORM EN 446 und ÖNORM EN 447.

5.5 Anforderungen an die Tragfähigkeit des Mikropfahlsystems

Die folgenden Größen sind einzuhalten:

- Die Konstruktion und Bemessung des ANP – Mikropfahlsystems SAS 550 haben nach ÖNORM EN 14199 sowie den entsprechenden Eurocodes samt den zugehörigen nationalen Anhängen zu erfolgen.

- Die Zugtragfähigkeit des Mikropfahls – bestehend aus den Systemkomponenten: Pfahlkopf und Muffenverbindung, – weist in Bezug auf die charakteristische Bruchkraft des Traggliedes einen Wirkungsgrad von 100 % auf. Die entsprechenden charakteristischen Bruchkräfte sind der **Anlage 9** zu entnehmen.
- Das Versagen des Systems erfolgt duktil und darf durch Bruch einer Komponente oder durch ein Ausziehen des Traggliedes aus Mutter oder Muffe erfolgen.
- Der Bemessungswert des Grenzzustandes der inneren Tragfähigkeit des Pfahls 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 und gilt für den Zugpfahl und den Druckpfahl. Für den Zugpfahl sind die nationalen Festlegungen nach ÖNORM B 1997-1-1 und für den Druckpfahl jene nach ÖNORM B 1997-1-3 anzuwenden.
- Für die Bemessung des Grenzzustandes der äußeren Tragfähigkeit des Pfahls ist nach ÖNORM EN 1990 vorzugehen. Die Bodeneigenschaften sind dabei nach ÖNORM EN 1997-1 zu bestimmen.
- Die Bemessungswerte für die innere Tragfähigkeit des Mikropfahles als Zugpfahl sind nach den Schadensfolgeklassen CC1, CC2 und CC3 gemäß ÖNORM B 1997-1-1 in **Anlage 9** zusammengestellt.
- Bei 0,65 des Nennwertes der Streckgrenzkraft, was etwa dem Bereich der Gebrauchstauglichkeit entspricht, wurden folgende Schlupfwerte nachgewiesen:
 - Schlupf ohne Klebung: 0,9 bis 2,1 mm
 - Schlupf mit Klebung: 0,2 bis 0,5 mm

Die Schlupfwerte für die Muffenverbindung und Endverankerung sind in **Anlage 6** mit Angabe des Kontermomentes zusammengestellt.

Bei Mikropfählen unter Wechsellast sind alle Werte zu verdoppeln.

Die Prüfungen am Mikropfahlsystem sind dabei nach ETAG 013 bzw. nach ISO 15835-1,2 durchgeführt worden.

- Die nach den Bedingungen der ISO 15835-1,2 nachgewiesene Dauerschwingfestigkeit des Mikropfahlsystems beträgt
 - Ø 20 bis 32 mm: 80 N/mm²
 - Ø 40 bis 63,5 mm: 60 N/mm²
 - Ø 75 mm: 40 N/mm²
- Das Verhalten unter Erdbebenlasten ist nicht nachgewiesen worden.
- Die Mindestwerte der Achs- und Randabstände des Mikropfahles sind in **Anlage 6** ohne und mit Zusatzbewehrung (Spaltzugbewehrung) angegeben.

Die angegebenen Achs- und Randabstände wurden nach den Anforderungen gemäß ETAG 013 für eine Mindestbetongüte des Fundamentkörpers \geq C 20/25 nach ÖNORM EN 206 bei einer Betondruckfestigkeit \geq 25 N/mm² zum Zeitpunkt der Lastübertragung nachgewiesen:

- für ein System mit Zusatzbewehrung (Spaltzugbewehrung) mit einem Wirkungsgrad von 110 % in Bezug auf den Nennwert der Höchstkraft des Traggliedes. Die Zusatzbewehrung ist in **Anlage 6** ebenfalls angeführt.
- für ein System ohne Zusatzbewehrung (Spaltzugbewehrung) mit einem Wirkungsgrad von 130 % in Bezug auf den Nennwert der Höchstkraft des Traggliedes. Dabei handelt es sich um eine Verdoppelung der Werte.
- Der Anschluß des Mikropfahles an das Tragwerk ist in Bezug auf die Lasteinleitung in den Pfahlkopf nach der Tragfähigkeit des Mikropfahles gemäß ÖNORM EN 1992 - 1-1 zu bemessen.
- In den **Anlagen 1 bis 5** sind neben Systemzeichnungen des Mikropfahles auch die einbetonierte Kopfausbildung mit Spaltzugbewehrung unter Berücksichtigung der Beanspruchungsart dargestellt. Die Anforderungen an eine erforderliche Pfahlhalsverrohrung sind dabei zu beachten.
- Bei einem Verpressmörtel mit einer Zylinderdruckfestigkeit $f_{cm} \geq 40 \text{ N/mm}^2$ ist eine charakteristische Verbundspannung von 6 N/mm^2 anzusetzen.
- 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 9** enthält diesbezügliche Werte.
- Die Prüfung von Mikropfählen hat als statische Pfahlprobelastung zu erfolgen. Dabei dürfen die in **Anlage 9** nach ÖNORM B 1997-1-1 angegebenen maximalen Prüfkräfte nicht überschritten werden.

Bei auf Zug beanspruchten Pfählen sind 3 % der vorgesehenen Anzahl der Pfähle zu prüfen, mindestens aber 3 Pfähle. Die Prüflast ergibt sich aus dem Bemessungswert der äußeren Zugtragfähigkeit des Mikropfahles und dem Teilsicherheitsbeiwert für den Widerstand gegen Herausziehen nach den Schadensfolgeklassen CC1, CC2 und CC3 sowie unter Berücksichtigung eines Streuungsfaktors für alle Bemessungssituationen gemäß ÖNORM B1997-1-1.

Bei auf Druck beanspruchten Pfählen ist der äußere Tragwiderstand aus den charakteristischen Werten des Pfahlwiderstandes und des Widerstandes der Mantelreibung nach ÖNORM B1997-1-3 zu ermitteln. Die Streuungsfaktoren nach ÖNORM B1997-1-1 sind dabei zu berücksichtigen
- Bei reinen Druckpfählen ist der Mikropfahl vorzugsweise einer statischen Probelastung auf Druck zu unterziehen.

6 Haltbarkeit der Mikropfahlkonstruktion

6.1 Korrosionsschutz

Das vorliegende Mikropfahlssystem bedient sich der folgenden Methoden für das Erreichen der vorgesehenen Nutzungsdauer:

- Für den Kurzzeiteinsatz bis zu 2 Jahren bedarf es keiner gesonderten Korrosionsschutzmaßnahmen
- Berücksichtigung einer Abrostrate für Korrosion bei einer begrenzten Nutzungsdauer bis zu 50 Jahren für einen Einsatz als Permanentpfahl
- Oberflächenbeschichtung durch Feuerverzinken
- Systembedingte Einkapselung durch Ausbildung eines Verpresskörpers (Standard Korrosionsschutz - SCP) für den Einsatz als Dauerpfahl bei einer vorgegebenen Mindestüberdeckung
- Verrohrung (Dauerkorrosionsschutz - DCP mit Verrohrung nach ÖNORM EN 1537) für den Einsatz als Dauerpfahl

Weitere Anforderungen bezüglich des Korrosionsschutzes sind beim Permanentpfahl mit Abrostung, bzw. beim Dauerpfahl mit Standard-Korrosionsschutz 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 Pfahlgründung gewährleistet bleibt. Der Korrosionsschutz durch Abrosten ist nur bei einer statistisch abgesicherten Anzahl von Sicherungselementen (redundantes System) anzuwenden.

6.2 Korrosionsbelastung

Zur Beurteilung der Korrosionsbelastung metallischer Werkstoffe in Böden ist nach ÖNORM EN 12501-1,2 vorzugehen. Die Korrosionsbelastung wird eingestuft in:

- niedrig
- mittel
- hoch

Die wichtigsten physikalischen und chemischen Parameter der Böden und Bettungsmaterialien werden in ÖNORM EN 12501-2 behandelt. Der Anhang B der Norm enthält detaillierte Angaben zur Datensammlung für eine Bodeneinstufung.

Eine Beurteilung der unterschiedlichen Korrosionsbelastungen wird durch eine informative Aufstellung der wesentlichen Bodenparameter vorgenommen. Diese stellen die Grundlage für die Größenangabe der jeweiligen Abrostrate des Mikropfahles durch Korrosion dar.

Kriterien zur Beurteilung der Korrosionsbelastung in Böden

Bodenparameter	Korrosionsbelastung in Böden		
	niedrig	mittel	hoch
Belüftung	mäßig bis sehr gut	schlecht bis mäßig gut	sehr schlecht bis schlecht
Bodenaufbau	überwiegend Sand, Kies, gebräuchlicher Fels (grob- bis mitteldispers)	hohe Anteile an Schluff, Feinsand (mittel- bis feinsdispers)	unter Umständen Anteile organischer Substanzen; hohe Anteile an Ton (feindispers), Industrieabfälle, Tausalz
Wassergehalt	niedrig (drainagefähig)	im Allgemeinen mittel (feucht)	im Allgemeinen hoch, Wasserwechselzonen
Neutralsalzgehalte	gering	möglicherweise erhöht	möglicherweise hoch
pH-Werte	5 bis 8	5 bis 8	5 bis 8
spezifischer Bodenwiderstand in Ωm	> 70	10 bis 70	< 10

Bei pH-Werten < 5 und > 8 wird die Korrosionsbelastung in die nächst höhere Klasse verschoben:

niedrig \Rightarrow mittel

mittel \Rightarrow hoch

hoch \Rightarrow eingeschränkte Nutzungsdauer \Rightarrow Korrosionsschutzverrohrung

6.3 Ausführungsformen des Mikropfahlsystems

6.3.1 Mikropfähle für den Kurzeiteinsatz und Permanentpfähle mit Berücksichtigung einer Abrostrate

Die **Anlage 1** enthält eine Schemazeichnung für den Kurzeitpfahl. Der Mikropfahl ist im Bohrloch zu zentrieren. Für den Kurzeiteinsatz sind keine weiteren Maßnahmen hinsichtlich des Korrosionsschutzes vorgesehen. Bei hoher Korrosionsbelastung wird durch Einhaltung der Zementmörtelüberdeckung $\geq 15\text{mm}$ ein Abrostern verhindert.

Die Muffe ist bei Wechselbeanspruchung zusätzlich zur Konterung zu verkleben. Bei Druckbeanspruchung kann wahlweise eine Kontaktmuffe verwendet werden.

Die **Anlage 2** enthält eine Schemazeichnung für den Permanentpfahl mit Abrostung. Der Pfahlanschluss im Fundamentkörper erfolgt stets über eine Pfahlhalsverrohrung.

Die geplante Nutzungsdauer und die Korrosionsbelastung des Bodens bestimmen die Größe der Abrostrate. Die Zementmörtelüberdeckung beträgt dabei mindestens 15 mm.

Nachfolgend werden Richtwerte für die Abrostrate des Mikropfahles in Böden nach Ergebnissen von Langzeitlagerungen abgeleitet. Dabei wird die Abrostrate 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 angeführten Abrostraten für blanken und verzinkten Stahl sind baupraktisch nicht vorgesehen, da der Mikropfahl systembedingt in ein vorgebohrtes Bohrloch zentriert eingebracht und mit Zementmörtel verpresst wird, so dass stets eine durchgehende Zementmörtelüberdeckung vorliegt. Sie werden jedoch als maßgebende Ausgangsgröße für das Abrostverhalten des Stahles angeführt.

Durch die Berücksichtigung einer Zementmörtelüberdeckung von mindestens 15 mm wird aus dem Karbonatisierungsverlauf in Abhängigkeit von der Bodenkorrosion eine Verlangsamung der Korrosionsgeschwindigkeit des Stahles erreicht und somit die Abrostrate vermindert.

Richtwertangabe für die Abrostrate

Nutzungsdauer in Jahren	Pfahl Typ	Abrostrate in mm bei einer Korrosionsbelastung		
		niedrig	mittel	hoch
2	A	0	0	0,2
	B	0	0	0
	A + C	0	0	0
	B + C	0	0	0
7	A	0,2	0,2	0,5
	B	0	0	0,4
	A + C	0	0	0
	B + C	0	0	0
30	A	0,4	0,6	DCP
	B	0	0,2	
	A + C	0,2	0,4	
	B + C	0	0	
50	A	0,5	1,0	DCP
	B	0,2	0,7	
	A + C	0,4	0,8	
	B + C	0	0,5	

A blanker Stahl, unverpresst

B verzinkter Stahl, Zinkschichtdicke $\geq 85 \mu\text{m}$, unverpresst

C Zementmörtelüberdeckung $\geq 15 \text{ mm}$

DCP doppelter Korrosionsschutz durch Verrohrung nach ÖNORM EN 1537

Die **Anlage 9** enthält Angaben zu dem Tragkraftverlust des Mikropfahles infolge Abrostens. Damit wird auch das Abrostens an der Verbindungsmuffe abgedeckt, wenn die Zementmörtelüberdeckung der Muffe $\geq 15 \text{ mm}$ beträgt. Ein gesonderter Nachweis ist dazu nicht erforderlich.

Die zulässige Abrostung des Mikropfahles durch Korrosion beträgt bis zu 1,0 mm.

6.3.2 Mikropfähle als Dauerpfahl mit Standard Korrosionsschutz - SCP

Die **Anlage 3** enthält eine Schemazeichnung des Dauerpfahles mit Standard Korrosionsschutz. Der Pfahlhalsbereich ist mit einer Pfahlhalsverrohrung auszubilden. Für die Ausbildung der Muffenverbindung gelten ebenfalls die gleichen Feststellungen wie beim Dauerpfahl mit Abrostung.

Der Korrosionsschutz des Dauerpfahles wird durch Einkapselung in einen Verpresskörper mit ausreichender Zementmörtelüberdeckung erreicht. In Abhängigkeit von den Bodenklassen wird auf der Grundlage einschlägiger europäischer geotechnischer Normen eine erforderliche Zementmörtelüberdeckung festgelegt. Die Rissbreiten unter Zugbeanspruchung sind dabei mit $\leq 0,2 \text{ mm}$ begrenzt.

Bei Mikropfählen mit Muffenverbindung ist die erforderliche Mindestüberdeckung auf den Außendurchmesser der Muffe anzuwenden.

Richtwertangabe für die erforderliche Mindestüberdeckung

Korrosionsbelastung in Böden	Zementmörtelüberdeckung in mm	
	Druck	Zug
niedrig	25	35
mittel	30	40
hoch	Verrohrung nach ÖNORM EN 1537	

6.3.3 Mikropfähle als Dauerpahl mit Korrosionsschutz durch Verrohrung nach ÖNORM EN 1537 – DCP

Die **Anlage 4** enthält eine Schemazeichnung des Dauerpfahles mit Dauerkorrosionsschutz nach ÖNORM EN 1537. Die wesentlichen Korrosionsschutzkomponenten sind:

Pfahlschaft: Durchgehendes Ripprohr $\geq 1,0$ mm mit einer inneren Zementmörtelschicht ≥ 5 mm gegen das Stahltragglied.

Äußere Zementmörtelüberdeckung ≥ 10 mm gegen die Bohrlochwand. Das erdseitige Pfahlende ist durch eine Kunststoffkappe abgeschlossen.

Muffenverbindung: Die Muffe wird durch einen Schrumpfschlauch abgedeckt. Bei Druckbeanspruchung kann alternativ eine Kontaktmuffe verwendet werden.

Pfahlhals: Der Stab wird gegen das Ripprohr über eine End- oder Injizierkappe mittels Klebeband abgedichtet. Das Ripprohr des Pfahlschaftes wird bis in den Fundamentkörper geführt.

7 Mikropfahlherstellung und Einbau

Für den Einbau des ANP – Mikropfahlsystems SAS 550 sind die Vorgaben der RVS 08.22.01 einzuhalten. Hingewiesen wird darin als Voraussetzung zur Durchführung einer Pfahlgründung auf den rechtzeitigen Nachweis der Eignung des Mikropfahlsystems. Die Ausführung der Arbeiten, die Führung von Aufzeichnungen und die Durchführung von Prüfungen sind nach den jeweiligen Ausführungs- bzw. Prüfnormen vorzunehmen.

Unter Verweis auf ÖNORM B 1997-1-1 gilt für den Geltungsbereich Bundesstraßen die Eignung des Mikropfahlsystems durch eine Zulassung des BMVIT als nachgewiesen.

Eine Anleitung für die werksseitige Herstellung des Korrosionsschutzes des Mikropfahlsystems, die Handhabung und den Einbau ist in den Anlagen 19 bis 20 beschrieben.

Der Zusammenbau und Einbau des ANP – Mikropfahlsystems SAS 550 darf nur unter Einhaltung der angeführten Einbauanweisung des Zulassungsinhabers mit geschultem Personal und unter technischer Aufsicht des Zulassungsinhabers erfolgen.

8 Prüfungen

8.1 Werkstoffprüfungen

Die Überwachung der Produktion des Stahltraggliedes und der Schraubkomponenten hat nach einem festgelegten Prüfplan zu erfolgen und fällt in den Zuständigkeitsbereich des Herstellers.

Eine Dokumentation der durchgeführten Prüfungen und Überwachungen über die angeführten Komponenten ist beim Hersteller des ANP-Mikropfahlsystems SAS 550 zu hinterlegen.

Der Hersteller des ANP-Mikropfahls SAS 550 hat eine nach ÖNORM EN ISO 9001 geregelte werkseigene Produktionskontrolle unter Bezug auf die pfahlspezifischen Komponenten durchzuführen. Diese bezieht sich auf:

- Herstellung der Mikropfahlkomponenten
- Herstellung des Korrosionsschutzsystems

Die Inspektion ist durch eine akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle auf der Grundlage eines Überwachungsvertrages durchzuführen, in dem auch der Umfang der Inspektion und der werkseigenen Produktionskontrolle festgelegt ist. Ebenso ist darin auch der Umfang der Überwachung von Stahltragglied, Schraubkomponenten und Korrosionsschutzsystem anzuführen.

Ein Überwachungsvertrag ist zwischen dem Zulassungsinhaber und der fremdüberwachenden Stelle abzuschließen. Die Inspektion ist mindestens einmal jährlich durchzuführen und bezieht sich auf eine Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sowie auf eine Durchführung von Stichprobenprüfungen. Über die Ergebnisse ist ein Bericht auszufertigen.

8.2 Statische Pfahlprobelastungen

Auf der Baustelle sind statische Mikropfahlversuche nach den Anforderungen von ÖNORM EN 14199 durchzuführen und zu dokumentieren. Die statische Probelastung von Mikropfählen unter Zugbeanspruchung wird in ÖNORM B 1997-1-1 als Eignungsprüfung festgelegt.

Die Prüfungen sind dabei nach ÖNORM EN ISO 22477-5 (Entwurf) durchzuführen. Bei reinen Druckpfählen ist nach Möglichkeit eine statische Probelastung auf Druck vorzunehmen.



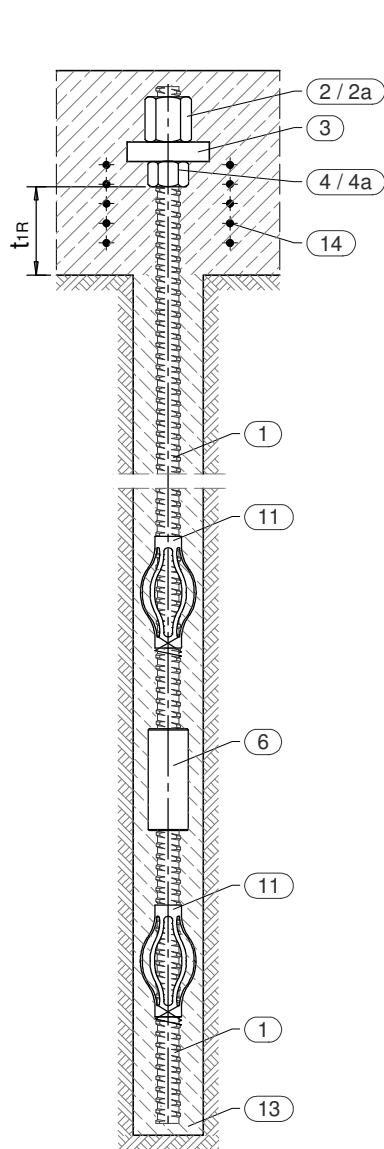
**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

ANP - Mikropfahl SAS 550

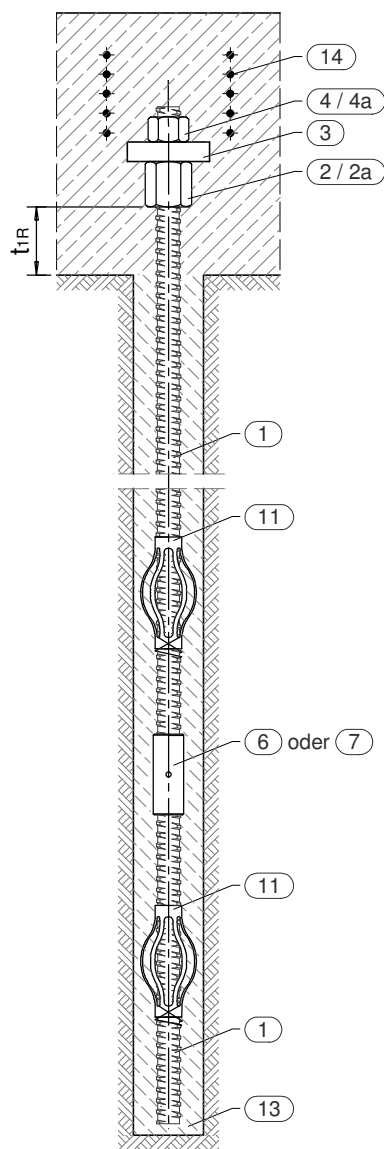
Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen
Systemzeichnung: Kurzzeitpfahl mit Pfahlkopfplatte

Anlage 1

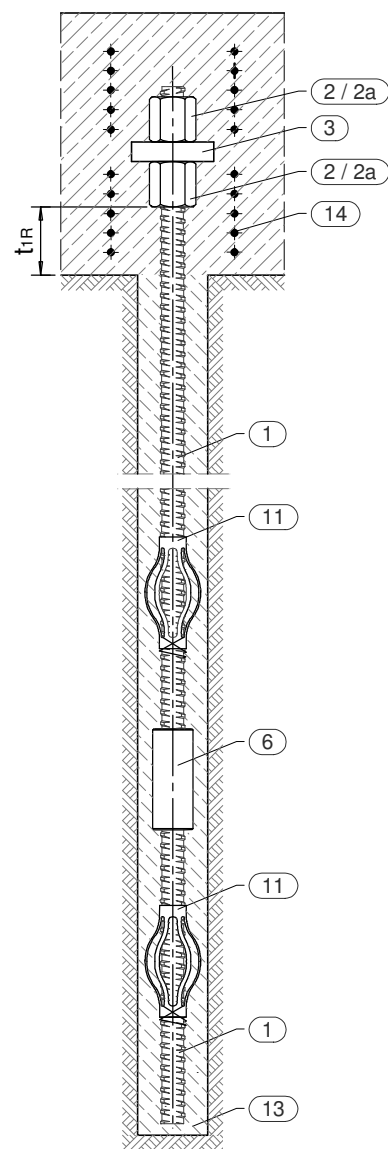
Zugbeanspruchung



Druckbeanspruchung



Wechselbeanspruchung



- ① Stabstahl mit Gewinderippen
- ② Ankermutter
- ②a Ankermutter, Guss
- ③ Pfahlkopfplatte
- ④ Kontermutter kurz
- ④a Kontermutter kurz, Guss
- ⑥ Muffe
- ⑦ Kontaktmuffe
- ⑪ Federkorbadstandshalter
- ⑬ Zementleimüberdeckung
- ⑭ Zusatzbewehrung

Tragglied Ø [mm]	min. Bohrloch-Ø ¹⁾ Kurzzeitpfahl Typ C	
	ohne Muffe	mit Muffe
20	53	66
25	59	70
28	62	75
32	66	82
40	75	95
50	86	110
57,5	93	132
63,5	99	132
75	112	138

$t_{1R} \geq 150\text{mm}$ [Ø20 - 32]
 $t_{1R} \geq 200\text{mm}$ [Ø40 - 63,5]
 $t_{1R} \geq 250\text{mm}$ [Ø75]

Nutzungs- dauer in Jahren	Pfahl Typ	Richtwert Abrostrate in mm bei einer Korrosionsbelastung		
		niedrig	mittel	hoch
Bis zu 2	A	0	0	0,2
	B	0	0	0
	A+C	0	0	0
	B+C	0	0	0

A - blanker Stahl, unverpresst
 B - verzinkter Stahl, Zinkschichtdicke $\geq 85\mu\text{m}$, unverpresst
 C - Zementmörtelüberdeckung $\geq 15\text{mm}$

1) Mindest-Bohrlochdurchmesser (unverroht) / Mindest-Verrohrungsinwendurchmesser sind bezogen auf die Mindestbetonüberdeckung. Werte für Federkorbdistanzhalter und Injizierschlauch sind nicht berücksichtigt.

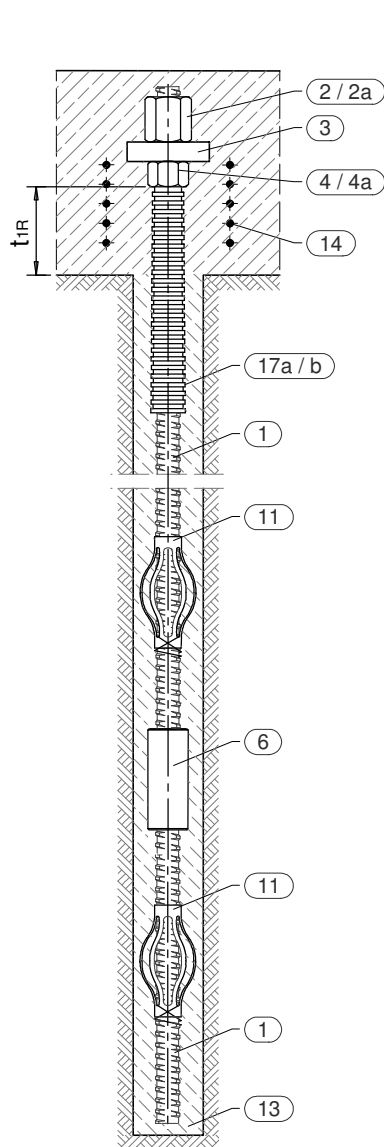


ANP - SYSTEMS GmbH

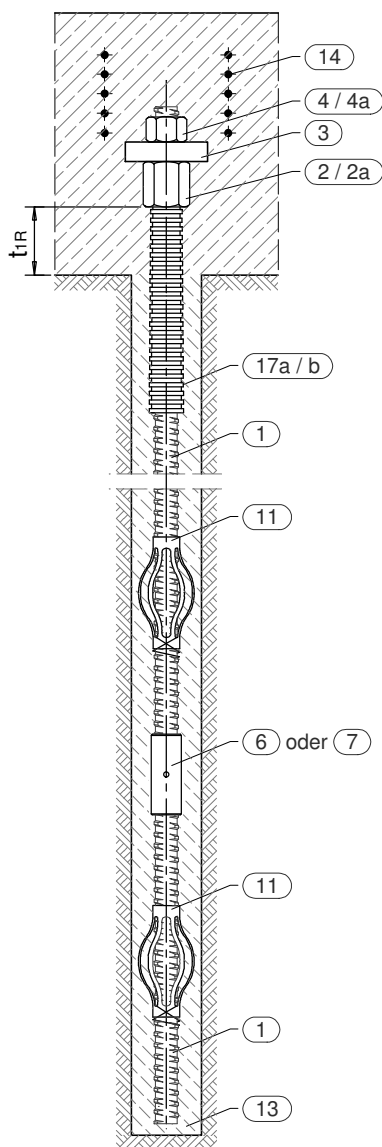
ANP - Mikropfahl SAS 550
 Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen
 Systemzeichnung: Dauerpfahl mit Abrostung und Pfahlkopfplatte

Anlage 2

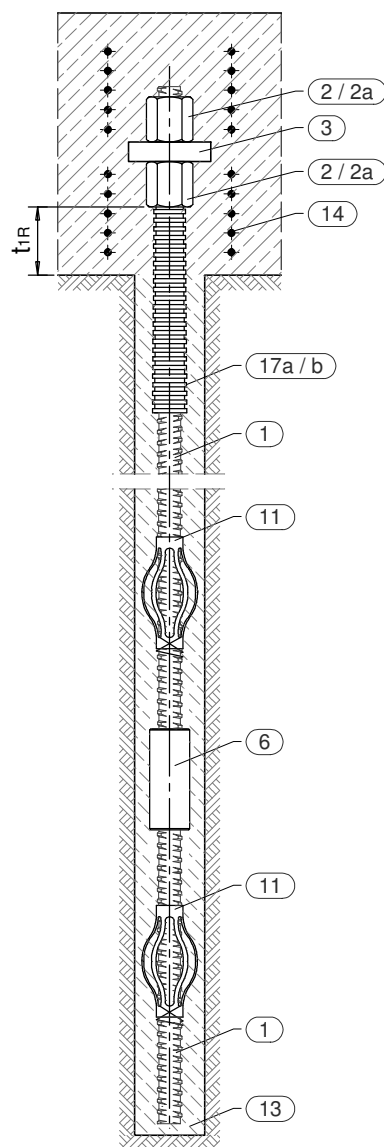
Zugbeanspruchung



Druckbeanspruchung



Wechselbeanspruchung



- ① Stabstahl mit Gewinderippen
- ② Anker Mutter
- ②a Anker Mutter, Guss
- ③ Pfahlkopfplatte
- ④ Kontermutter kurz
- ④a Kontermutter kurz, Guss
- ⑥ Muffe
- ⑦ Kontaktmuffe
- ⑪ Federkorbandstandhalter
- ⑬ Zementleimüberdeckung
- ⑭ Zusatzbewehrung
- ⑰a Pfahlhalsverrohrung, Kunststoffrohr²⁾
- ⑰b Pfahlhalsverrohrung, Stahlrohr²⁾

Tragglied Ø [mm]	min. Bohrloch-Ø ¹⁾ Kurzzeitpfahl Typ C	
	ohne Muffe	mit Muffe
20	53	66
25	59	70
28	62	75
32	66	82
40	75	95
50	86	110
57,5	93	132
63,5	99	132
75	112	138

$t_{1R} \geq 150\text{mm} [\text{Ø}20 - 32]$
 $t_{1R} \geq 200\text{mm} [\text{Ø}40 - 63,5]$
 $t_{1R} \geq 250\text{mm} [\text{Ø}75]$

Nutzungs- dauer in Jahren	Pfahl Typ	Richtwert Abrostrate in mm bei einer Korrosionsbelastung		
		niedrig	mittel	hoch
2 - 7	A	0,2	0,2	0,5
	B	0	0	0,4
	A+C	0	0	0
	B+C	0	0	0
7 - 30	A	0,4	0,6	DCP
	B	0	0	
	A+C	0,2	0,4	
	B+C	0	0	
30 - 50	A	0,5	1,0	DCP
	B	0,2	0,7	
	A+C	0,4	0,8	
	B+C	0	0,5	

A blanker Stahl, unverpresst
 B verzinkter Stahl, Zinkschichtdicke $\geq 85\mu\text{m}$, unverpresst
 C Zementmörtelüberdeckung $\geq 15\text{mm}$
 DCP Korrosionsschutz durch Verrohrung nach ÖNORM EN 1537

1) Mindest-Bohrlochdurchmesser (unverroht) / Mindest-Verrohrungsinwenddurchmesser sind bezogen auf die Mindestbetonüberdeckung. Werte für Federkorbandstandhalter und Injizierschlauch sind nicht berücksichtigt.
 2) Die Ausführung der Pfahlhalsverrohrung hat nach der Tabelle "Ausbildung der Anschlußfuge" auf Seite 9 im Typenblatt zu erfolgen.



ANP - SYSTEMS GmbH

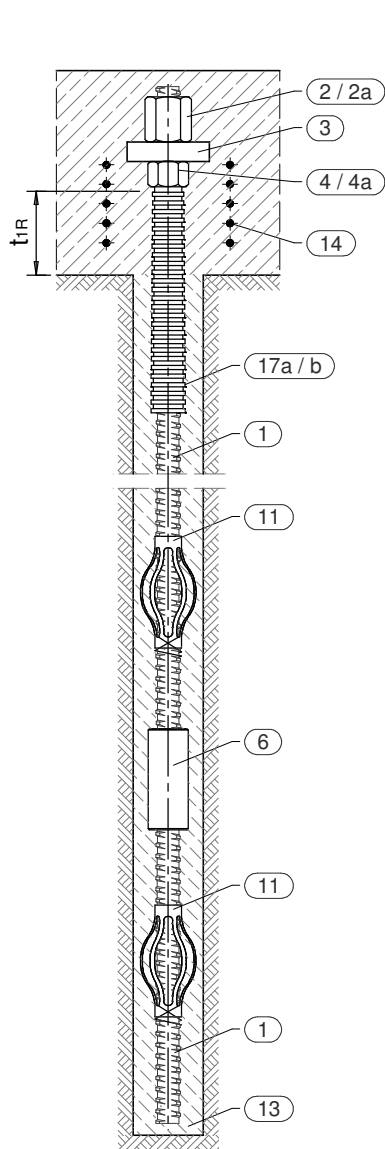
ANP - Mikropfahl SAS 550

Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen

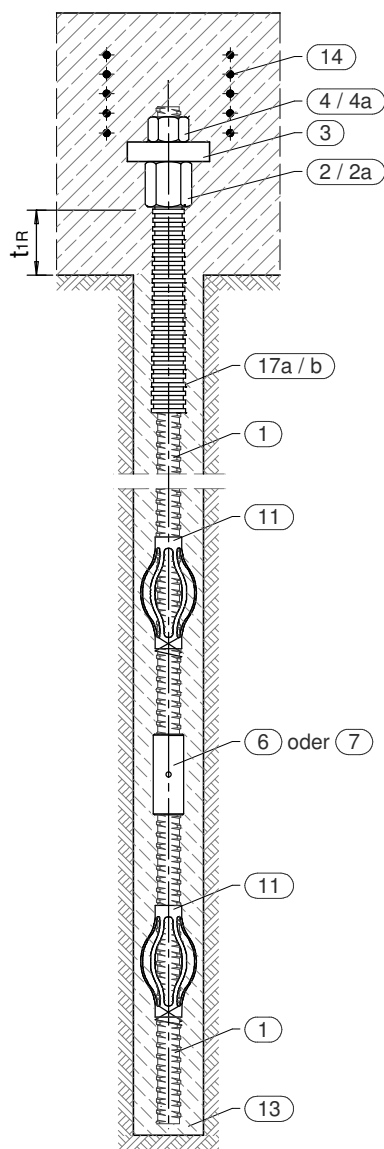
Systemzeichnung: Dauerpfahl mit Standard - Korrosionsschutz durch Zementmörtelüberdeckung und Pfahlkopfplatte

Anlage 3

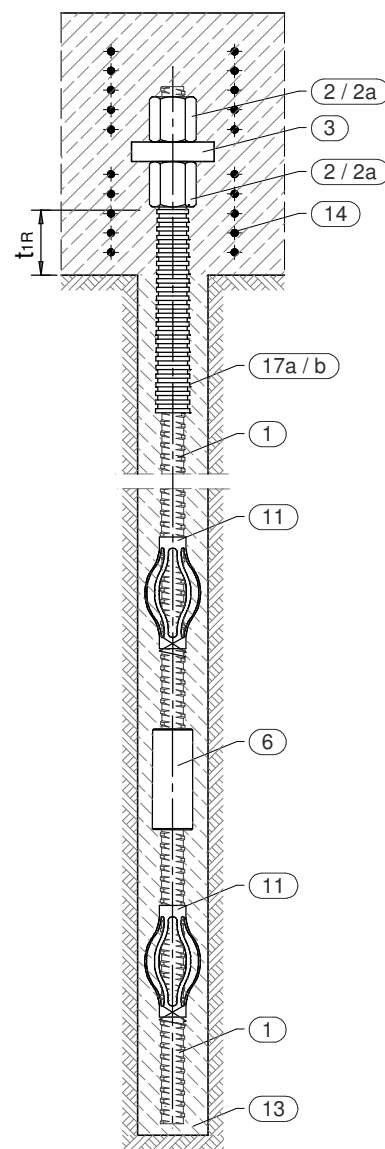
Zugbeanspruchung



Druckbeanspruchung



Wechselbeanspruchung



- ① Stabstahl mit Gewinderippen
- ② Anker Mutter
- ②a Anker Mutter, Guss
- ③ Pfahlkopfplatte
- ④ Kontermutter kurz
- ④a Kontermutter kurz, Guss
- ⑥ Muffe
- ⑦ Kontaktmuffe
- ⑪ Federkorbabstandshalter
- ⑬ Zementleimüberdeckung
- ⑭ Zusatzbewehrung
- ⑰a Pfahlhalssverrohrung, Kunststoff
- ⑰b Pfahlhalssverrohrung, Stahl

$t_{1R} \geq 150\text{mm}$ [Ø20 - 32]

$t_{1R} \geq 250\text{mm}$ [Ø75]

$t_{1R} \geq 200\text{mm}$ [Ø40 - 63,5]

Korrosionsbelastung in Böden	Mindestzementmörtelüberdeckung in mm	
	Druck	Zug
niedrig	25	35
mittel	30	40
hoch	Verrohrung nach ÖNORM EN 1537	

Tragglied Ø [mm]	min. Bohrloch-Ø ¹⁾							
	Dauerpfahl mit Standardkorrosionsschutz				Dauerpfahl mit Standardkorrosionsschutz			
	niedrige Korrosionsbelastung		mittlere Korrosionsbelastung		niedrige Korrosionsbelastung		mittlere Korrosionsbelastung	
	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug	Druck	Zug
20	ohne Muffe [mm]	mit Muffe [mm]	ohne Muffe [mm]	mit Muffe [mm]	ohne Muffe [mm]	mit Muffe [mm]	ohne Muffe [mm]	mit Muffe [mm]
25	73	86	93	106	83	96	103	116
28	79	90	99	110	89	100	109	120
32	82	95	102	115	92	105	112	125
40	86	102	106	122	96	112	116	132
50	95	115	115	135	105	125	125	145
57,5	106	130	126	150	116	140	136	160
63,5	113	152	133	172	123	162	143	182
75	120	152	140	172	130	162	150	182
	132	158	152	178	142	168	162	188

1) Mindest-Bohrlochdurchmesser (unverroht) / Mindest-Verrohrungsinwenddurchmesser sind bezogen auf die Mindestbetonüberdeckung. Werte für Federkorbabstandshalter und Injizierschlauch sind nicht berücksichtigt.

2) Die Ausführung der Pfahlhalssverrohrung hat nach der Tabelle "Ausbildung der Anschlußfuge" auf Seite 9 im Typenblatt zu erfolgen.



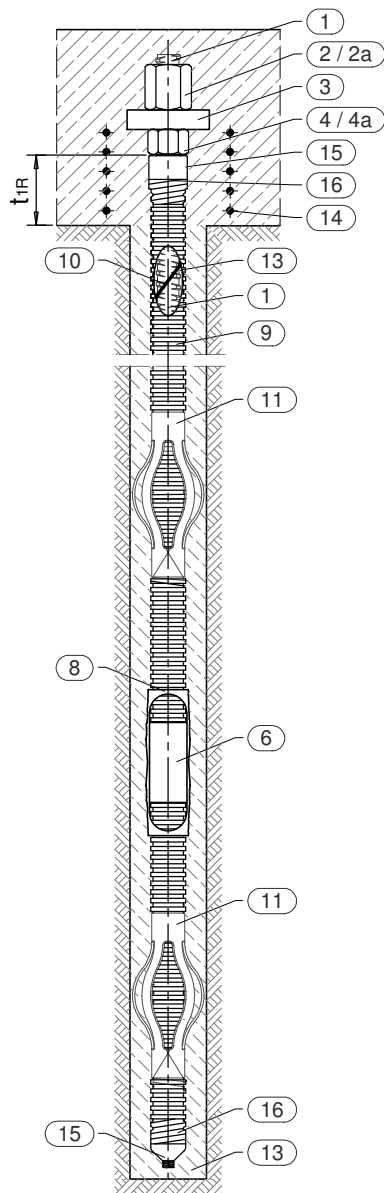
ANP - SYSTEMS GmbH

ANP - Mikropfahl SAS 550

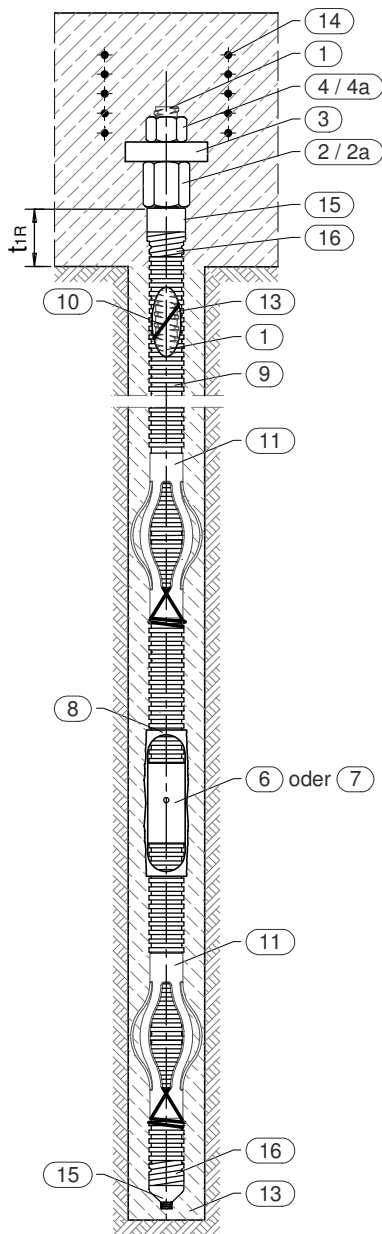
Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen
 Systemzeichnung: Dauerpfahl mit DCP - durch Verrohrung nach
 ÖNORM EN 1537 und Pfahlkopfplatte

Anlage 4

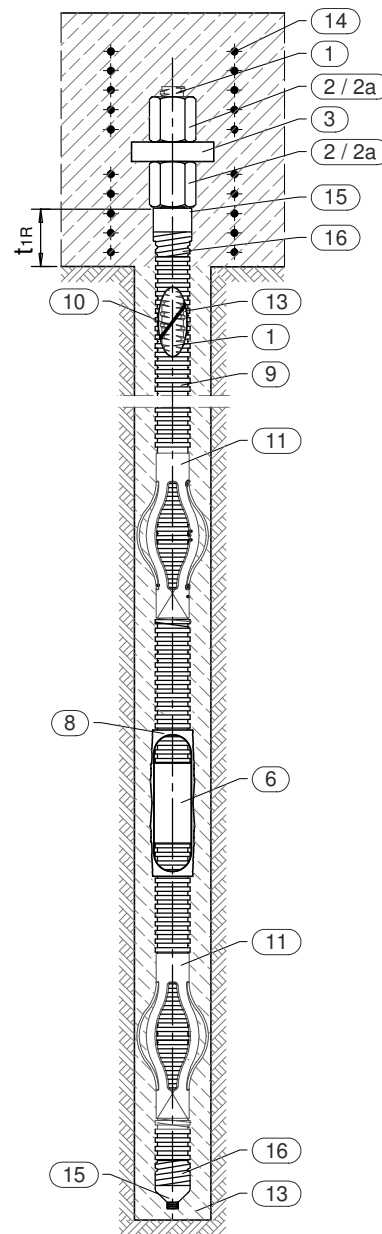
Zugbeanspruchung



Druckbeanspruchung



Wechselbeanspruchung



- ① Stabstahl mit Gewinderippen
- ② Ankermutter
- ②a Ankermutter, Guss
- ③ Pfahlkopfplatte
- ④ Kontermutter kurz
- ④a Kontermutter kurz, Guss
- ⑥ Muffe
- ⑦ Kontaktmuffe
- ⑧ Schrumpfschlauch
- ⑨ Hüllrohr gerippt
- ⑩ innerer Abstandhalter
- ⑪ Federkorbdistanzhalter
- ⑬ Zementleimüberdeckung
- ⑭ Zusatzbewehrung
- ⑮ Injizier- und Endkappe
- ⑯ PE - Klebeband

$t_{1R} \geq 150\text{mm}$ [Ø20 - 32]

$t_{1R} \geq 250\text{mm}$ [Ø75]

$t_{1R} \geq 200\text{mm}$ [Ø40 - 63,5]

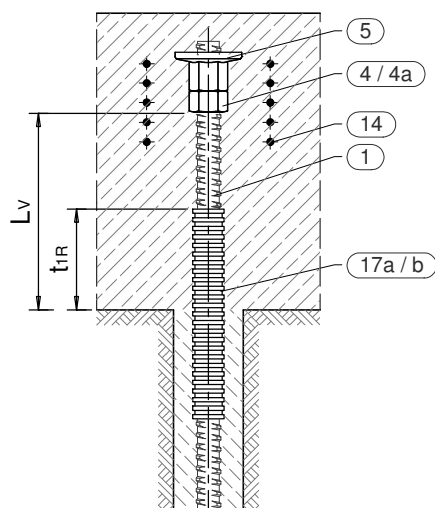
Tragglied Ø [mm]	min. Bohrloch-Ø ¹⁾ Dauerpfahl	
	ohne Muffe	mit Muffe
20	70	70
25	70	70
28	70	70
32	76	76
40	85	90
50	100	105
57,5	120	127
63,5	120	127
75	134	133

1) Mindest-Bohrlochdurchmesser (unverrohrt) / Mindest-Verrohrungsinwenddurchmesser sind bezogen auf die Mindestbetonüberdeckung. Werte für Federkorbdistanzhalter und Injizierschlauch sind nicht berücksichtigt.

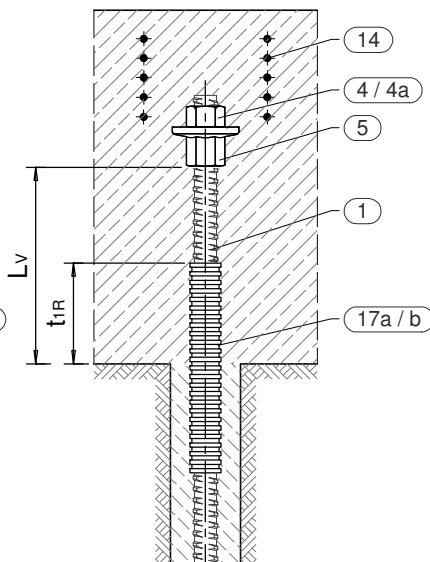


Kurzzeitpfahl u. Dauerpfahl mit Abrostung bzw. mit Standard-Korrosionsschutz durch Zementmörtelüberdeckung

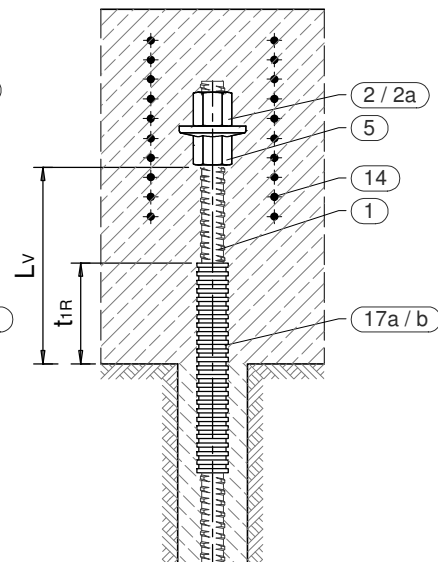
Zugbeanspruchung



Druckbeanspruchung



Wechselbeanspruchung

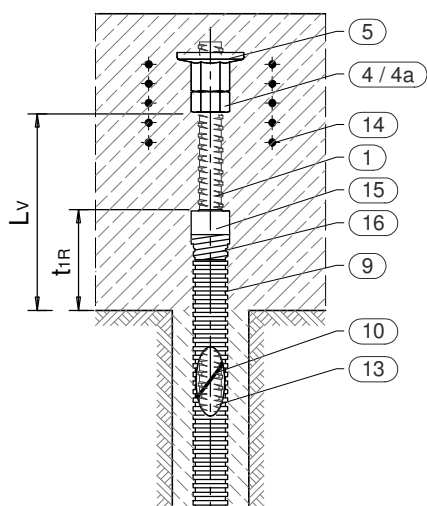


Dauerpfahl mit doppeltem Korrosionsschutz - DCP

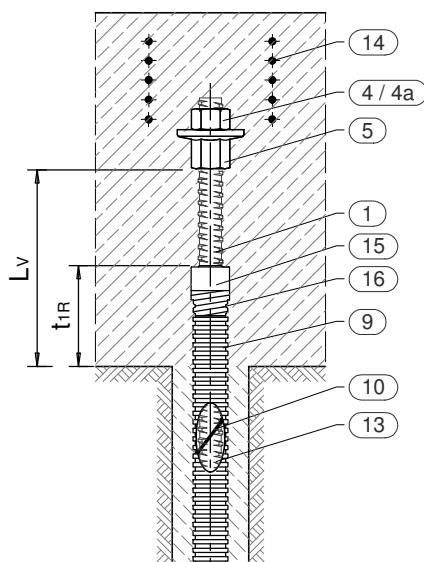
durch Verrohrung nach ÖNORM EN 1537

Lv - Verbundvorlänge

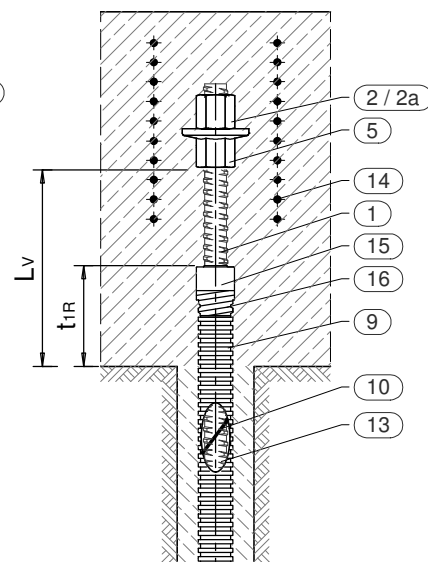
Zugbeanspruchung



Druckbeanspruchung



Wechselbeanspruchung



- ① Stabstahl mit Gewinderippen
- ② Ankermutter
- ②a Ankermutter, Guss
- ④ Kontermutter kurz
- ④a Kontermutter kurz, Guss
- ⑨ Hüllrohr
- ⑤ Ankerstück
- ⑩ innerer Abstandhalter
- ⑬ Zementleimüberdeckung
- ⑭ Zusatzbewehrung
- ⑮ Injizier- und Endkappe
- ⑯ PE - Klebeband
- ⑰a Pfahlhalssverrohrung, Kunststoff
- ⑰b Pfahlhalssverrohrung, Stahl

Hinweise: - Der Kurzzeitpfahl hat keine Pfahlhalssverrohrung nach ⑰a / b
 - Die Einbindelänge t_{1R} gilt sowohl für Pfahlhalssverrohrung als auch für Mikropfähle mit doppeltem Korrosionsschutz

$t_{1R} \geq 150\text{mm}$ [Ø20 - 32] $t_{1R} \geq 250\text{mm}$ [Ø75]
 $t_{1R} \geq 200\text{mm}$ [Ø40 - 63,5]

Lv - Verbundvorlänge

Tragglied Ø [mm]	Verbundvorlänge * Lv ≥ 10 ds [mm]
20	200
25	250
28	280
32	320
40	400
50	500
57,5	575
63,5	635
75	750

* Mindestbetonfestigkeit ≥ 25N/mm²

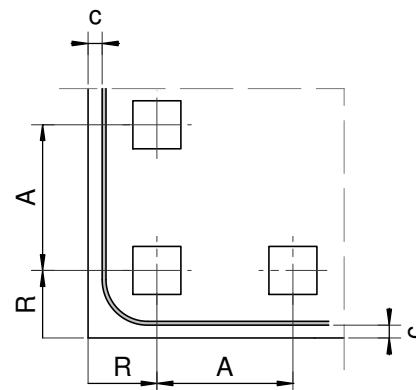


Achs- und Randabstände, Zusatzbewehrung

Mindestbetongüte ≥ C20/25,

Betondruckfestigkeit zum Zeitpunkt der Lastübertragung ≥ 25 N/mm²

Tragglied Ø mm	ohne Zusatzbewehrung		mit Zusatzbewehrung		
	Achs- abstand A ¹⁾ mm	Rand- abstand R ¹⁾ mm	Achs- abstand A ¹⁾ mm	Rand- abstand R ¹⁾ mm	Zusatz- bewehrung n x Ø / L / a mm
20	260	130 + c	165	83 + c	3 x 6 / 145 / 30
25	310	155 + c	200	100 + c	4 x 6 / 180 / 40
28	350	175 + c	225	113 + c	4 x 6 / 205 / 40
32	390	195 + c	240	120 + c	3 x 8 / 220 / 50
40	500	250 + c	300	150 + c	3 x 10 / 280 / 45
50	600	300 + c	370	185 + c	5 x 10 / 350 / 45
57,5	750	375 + c	480	240 + c	4 x 16 / 460 / 60
63,5	820	410 + c	520	260 + c	4 x 16 / 500 / 70
75	850	425 + c	520	260 + c	5 x 16 / 500 / 55



¹⁾ Achs- und Randabstände sind gleich für eine Verankerung mit Platte oder Ankerstück

²⁾ n - Anzahl der Bügel, Ø - Stabdurchmesser der Bügel,

L - Seitenlänge der Bügel, a - Abstand der Bügel,

Bei Wechselbeanspruchung ist die Anzahl der Bügel jeweils oberhalb und unterhalb der Pfahlplatte anzuordnen

c - Betondeckung der konstruktiven Bewehrung in Abhängigkeit der nationalen Anforderungen und gegebenenfalls von Expositionsklassen nach ÖNORM EN 206

Schlupfwerte und Kontermomente

der Muffenverbindung / Endverankerung ohne und mit Klebung

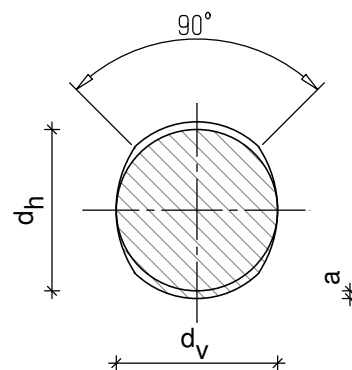
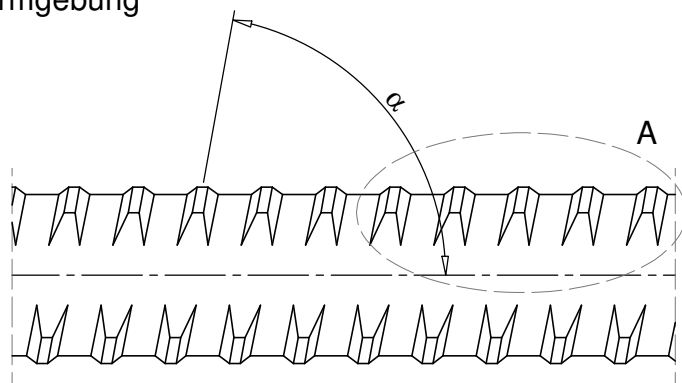
Tragglied Ø mm	Kontermoment kNm	Schlupfwerte Muffenverbindung / Endverankerung	
		ohne Klebung mm	mit Klebung mm
20	0,4	0,9	0,2
25		0,9	0,2
28		0,9	0,2
32 ¹⁾		0,9	0,2
40	0,6	1,2	0,3
50 ¹⁾		1,2	0,3
57,5	0,8	1,6	0,4
63,5		1,6	0,4
75 ¹⁾		2,1	0,6

¹⁾ gemessene Schlupfwerte, die weiteren Werte wurden stufenweise angepasst



1 Betonstahl SAS 550

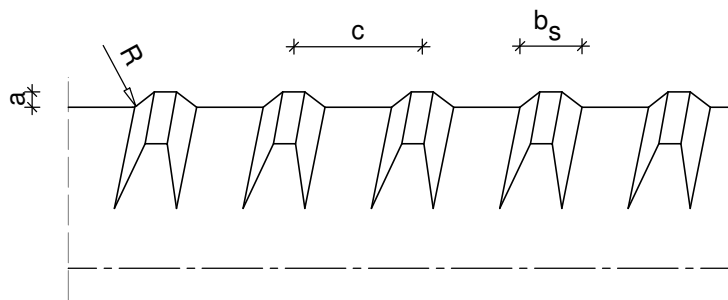
Formgebung



Querschnitt

Gewindeform

Detail A



Nennmaße und Nenngewicht / Rippengeometrie

Stahl- sorte ¹⁾	Nenndurch- messer d _s mm	Nenn- masse ²⁾ G kg/m	Nenn- querschnitt A mm ²	Kerndurchmesser		Gewinderippen (linksgängig)				
				d _h mm	d _v mm	Höhe min. a mm	Breite b _s mm	Abstand c mm	Neigung α grad	Radius R mm
S 550 / 620	20	2,47	314	19,5	19,1	1,0	4,8	10,0	81,5	2,0
	25	3,85	491	24,4	23,9	1,3	5,9	12,5	81,5	2,0
	28	4,83	616	27,3	26,8	1,5	6,7	14,0	81,5	2,5
	32	6,31	804	31,2	30,9	1,8	7,6	16,0	81,5	2,5
	40	9,87	1260	39,1	38,5	2,1	9,5	20,0	81,5	2,0
S 555 / 700	50	15,40	1960	48,9	48,3	2,3	12,0	26,0	81,0	2,5
	57,5	20,38	2597	56,2	55,7	2,4	9,8	20,0	83,3	2,5
S 500 / 550	63,5	24,86	3167	62,4	61,6	2,7	10,8	21,0	84,0	4,0
	75	34,68	4418	74,0	72,5	2,6	12,0	24,0	84,4	3,0

¹⁾ Streckgrenze / Zugfestigkeit in N/mm²

²⁾ Abweichung von der Nennmasse ± 4,5%



**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

ANP - Mikropfahl SAS 550
Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen
Spezifikation, Geometrie, Nennmaße, Nenngewichte
Festigkeitseigenschaften

Anlage 8

Eigenschaften und Anforderungen

Eigenschaften und Anforderungen				
	Stahlsorte ¹⁾	Nenndurchmesser d _s mm	charakteristische	
			Streckgrenzkraft F _e ²⁾ kN	Bruchkraft F _m kN
1	S 550 / 620	20	175	195
		25	270	304
		28	340	382
		32	440	499
		40	693	781
		50	1080	1215
	S 555 / 700	57,5	1441	1818
		63,5	1760	2215
	S 500 / 550	75	2209	2430
2	Charakteristische Streckgrenze ^{2), 3)}	R _e	N/mm ²	d _s = 20 - 50: 550 d _s = 57,5 - 63,5: 555 d _s = 75: 500
3	Charakteristische Zugfestigkeit ²⁾	R _m	N/mm ²	d _s = 20 - 50: 620 d _s = 57,5 - 63,5: 700 d _s = 75: 550
4	Streckgrenzenverhältnis	R _m /R _e	-	≥ 1,10
5	Gesamtdehnung bei Höchstkraft (ermittelt aus: A _g + R _m /E * 100 %) ⁴⁾	A _{gt}	%	≥ 5,0
6	Bezogene Rippenfläche f _R		-	≥ 0,056
7	Dauerschwingfestigkeit bei einer Schwingbreite von 2×σ _A bei einer Oberspannung von 300 Mpa und N = 2 × 10 ⁶ Lastwechsel		N/mm ²	d _s = 20 - 32: 120 d _s = 40 - 75: 100
8	Eignung zum Biegen			nicht vorgesehen
9	Eignung zum Schweißen			nicht vorgesehen

¹⁾ Streckgrenze / Zugfestigkeit in N/mm²

²⁾ 5% - Fraktilwert

³⁾ R_e entspricht der R_{p0,2} - Dehngrenze

⁴⁾ E ~ 205 000 N/mm²


Bemessungswert der inneren Materialwiderstände des ANP SAS 550

Zug- und Druckpfahles sowie des Zugpfahles nach Schadensfolgeklassen gem. ÖNORM B 1997-1-1

Tragglied	char. Kraft an der 0,2% Dehngrenze	char. Bruchkraft	Bemessungswert des Grenzzustandes			zul. Prüfkraft P_p ³⁾ für Eignungs- Untersuchungs- und Abnahmeprüfungen	
			der inneren Tragfähigkeit des Pfahles $F_{p0,2} / 1,15$ ¹⁾	der Tragfähigkeit nach Schadensfolgeklassen $R_{t,d} = F_{p0,2} / 1,15$ ²⁾ / η		$P_p < 0,90 \cdot F_{p0,2}$	$P_p < 0,80 \cdot F_{pk}$
Ø	$F_{p0,2}$	F_{pk}		CC 1, CC 2, $\eta=1,3$	CC 3, $\eta=1,5$		
mm	kN	kN	kN	kN	kN		kN
20	175	195	152	117	101	158	156
25	270	304	235	181	157	243	243
28	340	382	296	227	197	306	306
32	440	499	383	294	255	396	399
40	693	781	603	464	402	624	625
50	1080	1215	939	722	626	972	972
57,5	1441	1818	1253	964	835	1297	1454
63,5	1760	2215	1530	1177	1020	1584	1772
75	2209	2430	1921	1478	1281	1988	1944

1) Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_s = 1,15$ für Stahl nach ÖNORM EN 1992-1-1, Tabelle 2.1N.
Die Tragfähigkeitswerte gelten für den Zug- und Druckpfahl.

2) Die Tragfähigkeitswerte nach Schadensfolgeklassen gelten für den Zugpfahl.

3) Der jeweils kleinere Wert ist maßgebend.

Tragkraftverlust durch Abrosten

Typ	char. Kraft an der 0,2% Dehngrenze	char. Bruchkraft	Quer- schnitts- fläche	Abrostungsverlust in % ¹⁾ bei einer Abrostung von						
				0,2 mm	0,4 mm	0,5 mm	0,6 mm	0,7 mm	0,8 mm	1,0 mm
	$F_{p0,2}$ kN	F_{pk} kN	A mm ²							
20	175	195	314	4,0	7,8	9,8	11,6	13,5	15,4	19,0
25	270	304	491	3,2	6,3	7,8	9,4	10,9	12,4	15,4
28	340	382	616	2,8	5,6	7,0	8,4	9,7	11,1	13,8
32	440	499	804	2,5	4,9	6,2	7,4	8,6	9,8	12,1
40	693	781	1260	2,0	3,9	4,9	5,9	6,9	7,8	9,7
50	1080	1215	1960	1,6	3,2	4,0	4,8	5,5	6,3	7,9
57,5	1441	1818	2597	1,4	2,8	3,4	4,1	4,8	5,5	6,8
63,5	1760	2215	3167	1,3	2,5	3,1	3,7	4,4	5,0	6,2
75	2209	2430	4418	1,1	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2	5,3

1) Der Abrostverlust ist bezogen auf den Nenndurchmesser und den Nennquerschnitt.
Der Bemessungswert der Pfahltragfähigkeit ist in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer und der Bodenkorrosivität um den Tragkraftverlust durch Abrosten zu reduzieren.



**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

ANP - Mikropfahl SAS 550

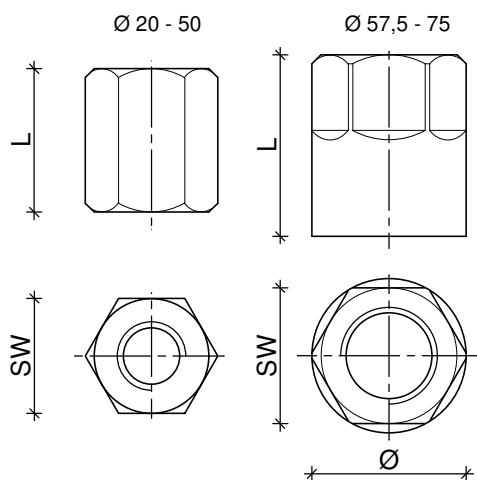
Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen

Zubehörteile: Ankermutter, Ankermutter - Guss
und Pfahlkopfplatte

Anlage 10

2 Ankermutter, T2002 - Ø

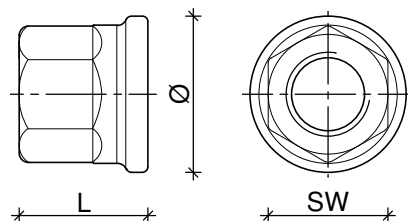
Material: Ø 25 - 57,5: S355J2 nach ÖNORM EN 10025
 Ø 63,5: 20MnV6+U nach ÖNORM EN 10025
 Ø 75: 42CrMo4 + QT nach ÖNORM EN 10083-2



Tragglied Ø mm	SW mm	L mm	Ø mm
20	36	45	-
25	41	50	-
28	46	55	-
32	55	60	-
40	65	70	-
50	80	90	-
57,5	90	100	102
63,5	100	115	108
75	100	100	108

2a Ankermutter - Guss, T2163 - Ø

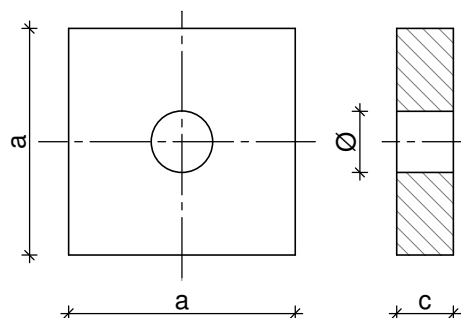
Material: Ø 40 - 63,5: EN-GJS-500-7 nach ÖNORM EN 1563,
 Ø 75: G34CrMo4 + QT nach ÖNORM EN 10293



Tragglied Ø mm	SW mm	L mm	Ø mm
40	65	70	85
50	80	85	100
57,5	90	100	110
63,5	100	115	125
75	100	120	115

3 Pfahlkopfplatte T2139 - Ø

Material: Ø 20 - 75: S235JR nach ÖNORM EN 10025



Tragglied Ø mm	a mm	c mm	Ø mm
20	70	12	25
25	90	15	30
28	100	15	33
32	120	20	40
40	150	30	47
50	190	45	58
57,5	220	50	67
63,5	245	50	70
75	275	65	88



**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

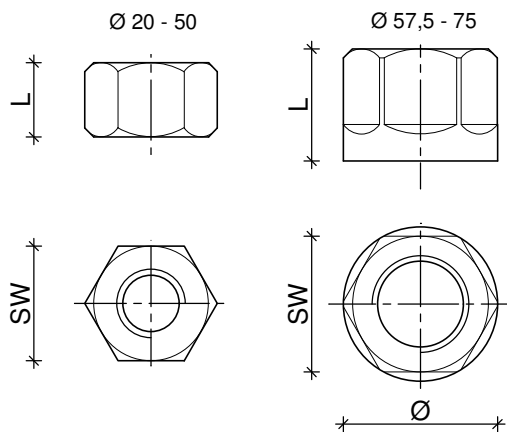
ANP - Mikropfahl SAS 550

Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen

Zubehörteile: Kontermutter kurz, Kontermutter kurz - Guss
und Ankerstück

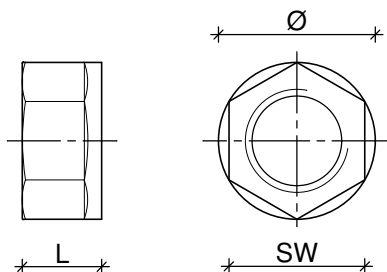
Anlage 11

- 4** Kontermutter, kurz **T2040 - Ø**
 Material: Ø 20 - 63,5: S355J2 nach ÖNORM EN 10025
 Ø 75: 42CrMo4 + QT nach ÖNORM EN 10083-2



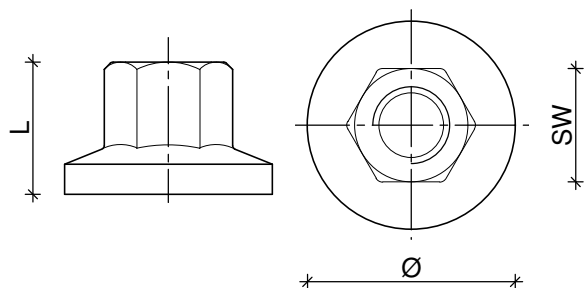
Tragglied Ø mm	SW mm	L mm	Ø mm
20	32	20	-
25	41	20	-
28	41	25	-
32	50	30	-
40	60	35	-
50	80	50	-
57,5	90	60	102
63,5	90	75	102
75	100	80	108

- 4a** Kontermutter, kurz - Guss **T2040C - Ø**
 Material: Ø 40 - 63,5: EN-GJS-500-7 nach ÖNORM EN 1563
 Ø 75: G34CrMo4 + QT nach ÖNORM EN 10293



Tragglied Ø mm	SW mm	L mm	Ø mm
40	60	35	69
50	80	50	92
57,5	90	60	102
63,5	90	75	104
75	100	80	108

- 5** Ankerstück, **T2073 - Ø**
 Material: Ø 20 - 50, 63,5: EN-GJS-500-7
 nach ÖNORM EN 1563



Tragglied Ø mm	SW mm	L mm	Ø mm
20	36	40	65
25	41	45	70
28	46	50	90
32	50	60	100
40	65	70	120
50	80	85	150
63,5	100	115	250



**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

ANP - Mikropfahl SAS 550

Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen

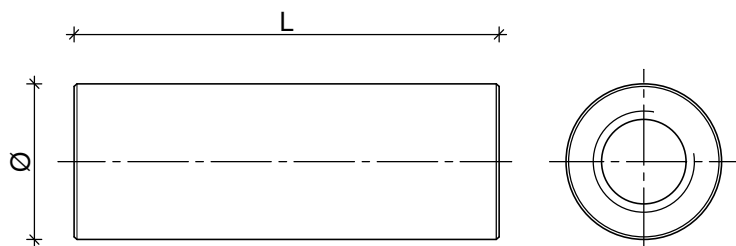
Zubehörteile: Muffe und Kontaktmuffe

Korrosionsschutz: Federkorbdistanzhalter

Anlage 12

6 Muffe T3003 - Ø

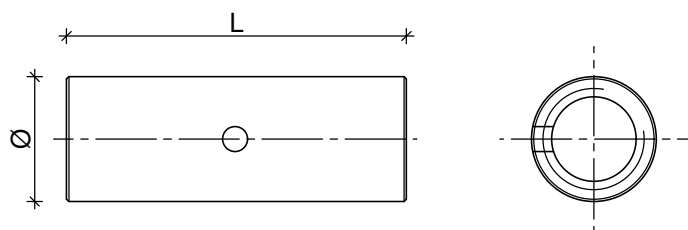
Material: Ø 20 - 63,5: S355J2 nach ÖNORM EN 10025
Ø 75: 42CrMo4 + QT nach ÖNORM EN 10083-2



Tragglied Ø mm	L mm	Ø mm
20	105	36
25	115	40
28	125	45
32	140	52
40	160	65
50	200	80
57,5	230	102
63,5	260	102
75	240	108

7 Kontaktmuffe T3006 - Ø

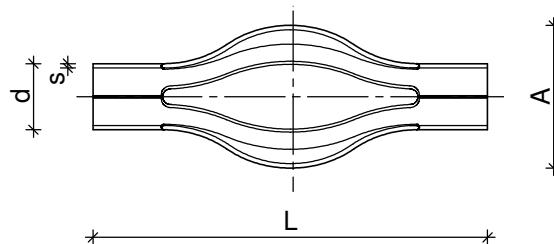
Material: Ø 20 - 75: S355J2 nach ÖNORM EN 10025



Tragglied Ø mm	L mm	Ø mm
20	70	32
25	80	36
28	85	40
32	90	45
40	120	52
50	160	65
57,5	170	80
63,5	200	90
75	210	102

11 Federkorbdistanzhalter

Material: PVC-U nach DIN 8061/8062



Tragglied Ø mm	Kurzzeitpfahl / Mikropfahl mit SCP			Mikropfahl mit DCP		
	d x s mm	A mm	L mm	d x s mm	A mm	L mm
20	20 x 1,5	70	150 bis 175	55 x 3,0	125	250
25	32 x 1,8	80				
28		100				
32	40 x 3,0	125	250 bis 290	63 x 3,0	135	bis 290
40	50 x 3,0			75 x 3,6		
50	63 x 3,0			90 x 2,7		
57,5	75 x 3,6	125		125 x 3,7	190	
63,5						
75	90 x 2,7					



ANP - SYSTEMS GmbH

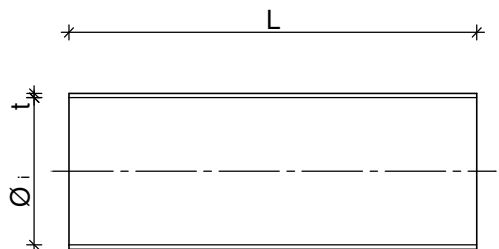
ANP - Mikropfahl SAS 550

Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen
 Korrosionsschutz: Schrumpfschlauch, Ripprohr und innere Abstandhalter

Anlage 13

8 Schrumpfschlauch

Material: warschrumpfender Polyolefinschlauch

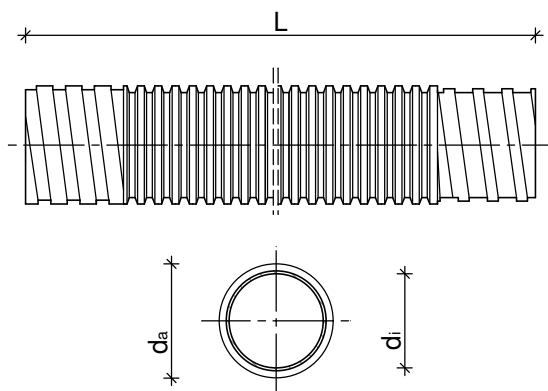


Tragglied Ø mm	Mikropfahl SCP Øi mm	Mikropfahl DCP Øi mm	t ungeschrumpft/ geschrumpft mm	L mm
20 - 25	> 70	> 90	min 0,5 / min 1,0	nach Bedarf ¹⁾
28	> 90	> 110		
32	> 110	> 120		
40	> 120	> 140		
50	> 140	> 160		
57,5	> 140	> 160		
63,5	> 140	> 160		
75	> 140	> 160		

* Überlappung Schrumpfschlauch / Ripprohr bzw. Schrumpfschlauch Tragglied mind. 7,5 cm ungeschrumpft

9 Hüllrohr gerippt

Material: PVC-U nach DIN 8061/8062
 PE nach DIN 8074/8075

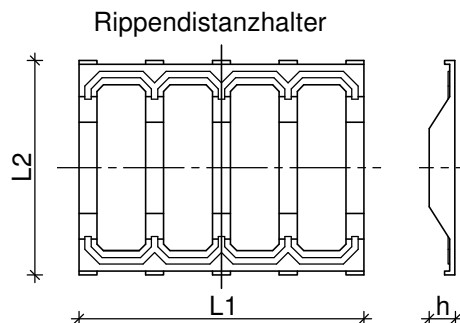
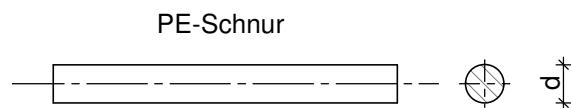


Tragglied Ø mm	Abmessungen *	
	min. d _a / min. d _i mm	min. t mm
20	50 / 43	1,0
25		
28		
32	56 / 48	1,0
40	65 / 56	1,0
50	80 / 71	1,0
57,5	100 / 90	1,5
63,5		
75	114 / 100	1,5

* Länge nach Bedarf

10 innere Abstandhalter

Material: PE-HD nach ÖNORM EN ISO 1872-1,2

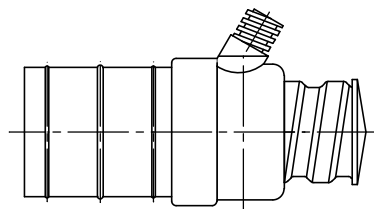


Tragglied Ø mm	Abmessungen			
	h mm	L ₁ mm	L ₂ mm	Anzahl der Stege
40	6	112	124	3
50	8	132	124	3
57,5	11	168	165	4
63,5	11	220	165	5
75	11	220	165	5

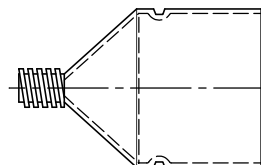
Tragglied Ø mm	PE - Schnur min. Ø mm
20 - 50	6
63,5	9
75	6



15 Injizier- und Endkappe

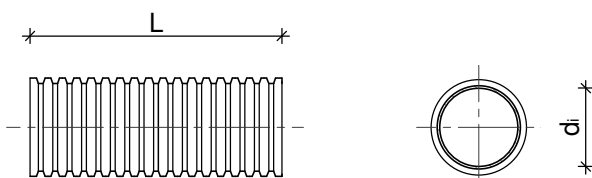


alternative Form



17a Pfahlhalssverrohrung, Kunststoffrohr, glatt oder gerippt

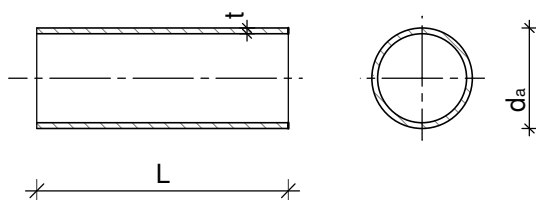
Material: PE-HD nach ÖNORM EN ISO 1872-1;2
PVC-U nach DIN 8061 und DIN 8062



Tragglied Ø mm	L mm	t mm	d _i mm
20	> 300	> 1,0	≥ 40
25			≥ 45
28			≥ 48
32			≥ 52
40	> 400	> 1,0	≥ 60
50	> 500	> 1,0	≥ 70
57,5			≥ 78
63,5			≥ 84
75			≥ 95

17b Pfahlhalssverrohrung, Stahlrohr

Material: P235TR1/2 nach ÖNORM EN 10216-1 / ÖNORM EN 10217-1

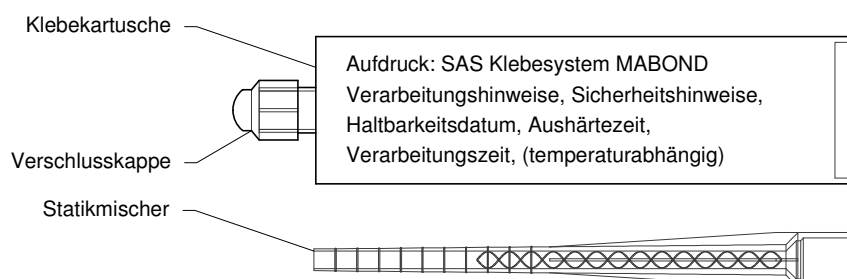


Tragglied Ø mm	min L mm	d _a mm	t mm
20	300	63,5	2,6
25	360	76,1	2,6
28	400	76,1	2,6
32	430	76,1	2,6
40	470	82,5	2,6
50	510	101,6	2,9
57,5	540	101,6	2,9
63,5	570	114,0	3,2
75	620	127,0	3,2

18 SAS Klebesystem MABOND

Material: Vinylester bestehend aus 2 Komponenten

- A-Komponente: Vinylesterharz auf Basis 1,6 Hexandiylobismethacrylat: 80 - 90 Gewichts-%
entsprechende Zusatzstoffe: 10 - 20 Gewichts-%
- B-Komponente: Reaktionsinitiator auf Basis Dibenzoylperoxid: 30 - 40 Gewichts-%
entsprechende Zusatzstoffe: 60 - 70 Gewichts-%





**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

ANP - Mikropfahl SAS 550

Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen

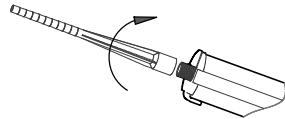
Zubehörteile: Klebesystem MABOND

Einbauanleitung Muffenverbindung

Anlage 15

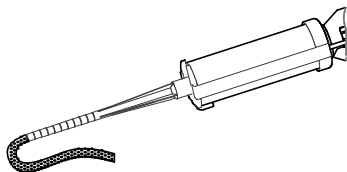
1. Vorbereitung des SAS Klebesystems MABOND

1.1



Verschlusskappe von Klebekartusche entfernen.
Statikmischer mit Mischwendel auf Klebekartusche aufschrauben.
Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden.
Kartusche niemals ohne Statikmischer verwenden.
Keinen abgelaufenen Kleber verwenden (Haltbarkeitsdatum!).

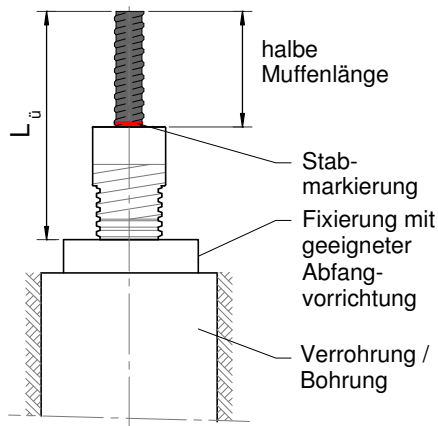
1.2



Klebekartusche in Auspresspistole einsetzen und
Kleberverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder
einen ca. 10cm langen Klebestrang / Vorlauf), bis der austretende
Injektionskleber eine gleichmäßige graue Farbe aufweist.
Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.

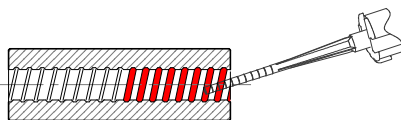
2. Herstellung der geklebten Muffenverbindung (MABOND) an einem Pfahl mit DCP

2.1



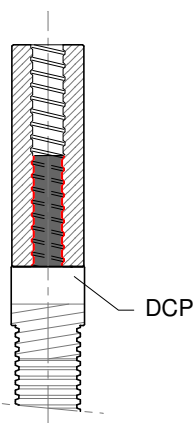
Unteren Pfahlabschnitt mit Abfangvorrichtung an der Verrohrung
fixieren, ca. 0,6 m aus der Verrohrung überstehen lassen (L_v).
Bei blanken Pfählen ist die halbe Muffenlänge an den zu
verbindenden Stabenden zu markieren.

2.2


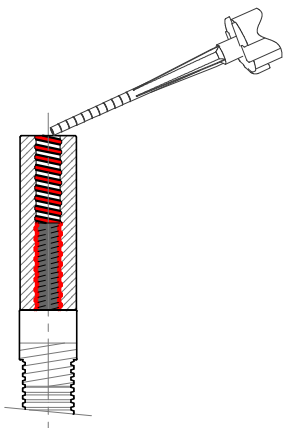
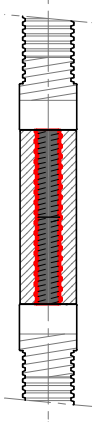
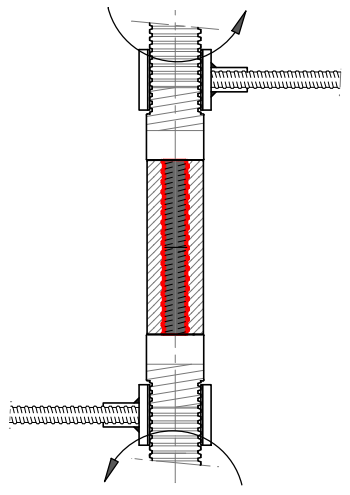
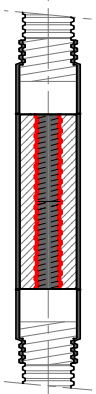


Einfüllen des Klebers im kompletten Gewindegrund über
die halbe Muffenlänge.

2.3



Muffe (mit Kleber gefüllte Seite) am unteren Pfahlabschnitt
bis zur Markierung bzw. bis zum DCP aufschrauben.

 <p>ANP - SYSTEMS GmbH</p>	<p>ANP - Mikropfahl SAS 550 Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen Zubehörteile: Klebesystem MABOND Einbauanleitung Muffenverbindung</p>	<p>Anlage 16</p>
<p>2.4</p>		<p>Obere freie Gewindegänge der Muffe vollständig im Gewindegrund mit Kleber befüllen.</p>
<p>2.5</p>		<p>Am oberen Pfahlabschnitt Schrumpfschlauch überschieben, evtl. temporär mit Klebeband fixieren. Oberen Pfahlabschnitt bis zur Markierung bzw. bis zum DCP in die Muffe einschrauben. Ausgetretener Kleber ist zu entfernen (mit Lappen abwischen).</p>
<p>2.6</p>		<p>Muffenverbindung mit Spezial-Zangen kontern (Kontermomente gemäß Anlage 6). Eine Beschädigung des Ripprohres durch die Zangen ist zu vermeiden.</p>
<p>2.7</p>		<p>Schrumpfschlauch mittig über die Muffenverbindung schieben, von der Mitte her nach beiden Enden mit weicher gelber Gas - Flamme aufschumpfen. Das MABOND Klebesystem benötigt keine Aushärtezeit, da die Lastübertragung erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt. Der nächste Pfahlabschnitt kann unmittelbar nach Herstellung der Muffenverbindung montiert werden.</p>



**ANP -
SYSTEMS
GmbH**

ANP - Mikropfahl SAS 550

Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen

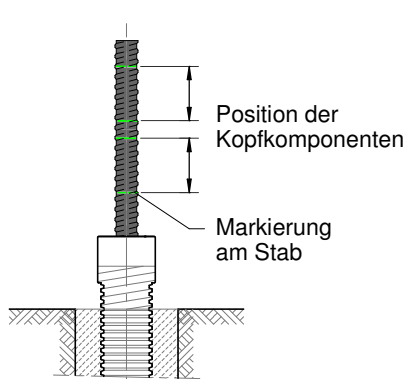
Zubehörteile: Klebesystem MABOND

Einbauanleitung Endverankerung

Anlage 17

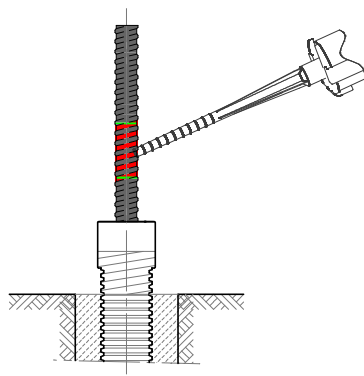
3. Herstellung der geklebten Endverankerung (MABOND) an einem Pfahl mit DCP

3.1



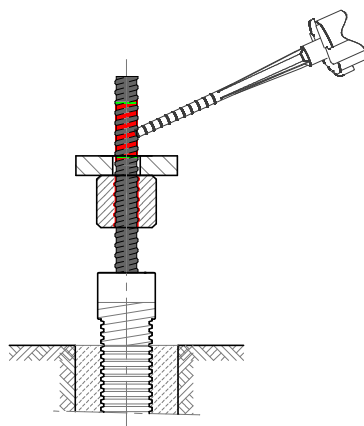
Positionen der Kopfkomponten (Ankermutter, Kontermutter, Ankerstück, Pfahlkopfplatte) am Stab markieren.

3.2



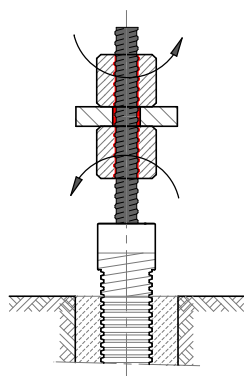
Über den gesamten markierten Bereich des Stabes für die untere Mutter / Kontermutter / Ankerstück den kompletten Gewindegrund mit MABOND auffüllen.
Mutter / Kontermutter / Ankerstück gemäß Anlagen 1 bis 5 bis zur unteren Stabmarkierung aufschrauben und Pfahlkopfplatte falls erforderlich montieren.

3.3



Über den gesamten markierten Bereich des Stabes für die obere Mutter / Kontermutter / Ankerstück den kompletten Gewindegrund mit MABOND auffüllen.
Gegebenenfalls ist der Ringraum zwischen Pfahlkopfplatte und Stab ebenfalls aufzufüllen.
Mutter / Kontermutter / Ankerstück gemäß Anlagen 1 bis 5 komplett aufschrauben.

3.4



Endverankerung mit Spezial-Zangen kontern (Kontermomente gemäß Anlage 6).



Korrosionsschutz durch Feuerverzinken

- Die Feuerverzinkung erfolgt in Verzinkereien gem. ÖNORM EN ISO 1461. Die mittlere Dicke der Zinkschicht muss mindestens 85 µm betragen. Auf die Schraubbarkeit der Zubehörteile ist dabei besonders zu achten.

Dauerkorrosionsschutz

- Der auf Maß abgelängte Stabstahl wird in der vollen Stahllänge abzüglich der Schraubbereiche für den Pfahlkopf mit Abstandhaltern in Form einer PE-Schnur bzw. Rippendistanzhaltern und einem gerippten Hüllrohr versehen. Am Pfahlfuß wird eine Injizierkappe, am Pfahlkopf eine Entlüftungskappe angeordnet und mittels Klebeband gegen das gerippte Hüllrohr abgedichtet.
- Bei der Herstellung von Teilstücken mit Muffenverbindung werden an beiden Enden Entlüftungskappen montiert.
- Der Ringraum zwischen Stabstahl und geripptem Hüllrohr wird im geeigneten Montagezustand auf einer Injizierbühne mit Zementmörtel verpresst. Die fertig verpressten Pfähle dürfen erst nach 12 Stunden von der Injizierbühne abgehoben und verladen werden, geeignete Temperaturverhältnisse für Injektion und Erhärtung vorausgesetzt.
- Wahlweise ist auch die Fertigung eines längeren Stabes mit ausinjizierter Hüllrohrummantelung möglich. Nach erfolgter Aushärtung wird der Stab in Teilabschnitte getrennt und die Enden zur Muffung vorbereitet.
- Die Federkorbdistanzhalter zur Sicherung der zentrischen Lage des Ripprohres im Bohrloch werden auf der Baustelle montiert, ebenso allfällig benötigte Nachverpresssysteme.



ANP -
SYSTEMS
GmbH

ANP - Mikropfahl SAS 550
Betonstahl SAS 550 Ø 20 - 75 mm mit Gewinderippen
Herstellung: Transport, Lagerung und Einbau

Anlage 19

Transport und Lagerung

- Die Wirksamkeit des Dauerkorrosionsschutzes des Pfahles setzt voraus, dass besonders beim Transport, der Lagerung und beim Einbau die Hüllrohre nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden.
- Die Pfähle sind bodenfrei zu lagern, die Unterstützungspunkte sind in geeigneten Abständen zur Vermeidung von Durchbiegungen zu wählen und dürfen nicht scharfkantig sein. Das Stapeln von Pfählen ist nur parallel neben- und übereinander zulässig. Das Eigengewicht darf nicht zum Beschädigen der unteren Lagen von gestapelten Pfählen führen.

Einbau

- Die Herstellung des Bohrloches erfolgt in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen unverrohrt, verrohrt oder teilweise verrohrt. Das Bohrloch ist vor dem Einbau des Pfahles sorgfältig zu säubern.
- Der Bohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass der Pfahl inkl. Federkorbdistanzhalter einwandfrei eingeführt werden kann, ohne dass die Hüllrohre durch scharfe Kanten z.B. der Bohrverrohrung verletzt werden können. Der Bohrlochdurchmesser ist dem Durchmesser der Muffenverbindung und der erforderlichen Mindestüberdeckung anzupassen.
- Beim Transport des Pfahles zum Bohrloch und beim Einschieben sind Verbiegungen zu vermeiden. Bei Krantransport sollte eine Traverse mit mehreren Aufhängepunkten verwendet werden.
- Beim Einbau in Teilstücken ist während des Einbaus die Montage der Muffe vorzunehmen. Bei Druckbeanspruchung kann auch eine Kontaktmuffe verwendet werden. Bei Verwendung des Klebesystems SAS MABOND sind die **Anlagen 15 bis 17** zu beachten.
- Beim Dauerpfahl mit DCP erfolgt der Korrosionsschutz der Muffe mittels Schrumpfschlauch, wobei auf eine ausreichende Überlappung zum Ripprohr des Dauerkorrosionsschutzes zu achten ist.
- Der Pfahl wird in das gesäuberte Bohrloch zentrisch eingebaut und anschließend mit Zementmörtel verpresst bzw. in das bereits mit Zementmörtel gefüllte Bohrloch eingebaut und anschließend verpresst.
- Beim Dauerpfahl mit DCP ist das Ripprohr des Dauerkorrosionsschutzes bis in den Fundamentkörper zu führen.
- Die Pfahlkopfausführung erfolgt mittels gekonterter Pfahlkopfplatte oder mittels gekontertem Ankerstück. Bei Verwendung des Klebesystems SAS MABOND sind die **Anlagen 15 bis 17** zu beachten.



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
Web www.anp-systems.at
UID Nr. ATU65027026
Landesgericht Salzburg, FN 329 235w

Raiffeisenbank Wels eGen
IBAN AT78 3468 0000 0051 9264
BIC RZ00AT2L680
Dienstgebern. 401632640

