

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

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

Datum: 12.07.2021 Geschäftszeichen: I 62-1.34.14-1/21

**Nummer:
Z-34.14-207**

Geltungsdauer
vom: **3. April 2021**
bis: **3. April 2026**

Antragsteller:
BBV Systems GmbH
Industriestraße 98
67240 Bobenheim-Roxheim

Gegenstand dieses Bescheides:

BBV Mikropfähle Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm (Verbundpfähle mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 57,5 mm und 63,5 mm)

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 13 Seiten und vier Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 18. November 2008 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Zulassungsgegenstand sind die BBV Mikropfähle der Firma BBV Systems GmbH bestehend aus:

- Traggliedern aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 und Nenndurchmessern von 57,5 mm und 63,5 mm,
- Muffen und Verankerungselementen aus Stahl sowie
- weiteren Komponenten.

(2) Die BBV Mikropfähle können für den dauernden Einsatz verwendet werden. Hierfür kann das Stahltragglied mit einem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr, versehen werden (siehe Anlage 2).

(3) Die BBV-Mikropfähle dürfen für Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539 verwendet werden.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Genehmigungsgegenstand sind die Planung, Bemessung und Ausführung von Verbundpfählen (Mikropfählen), für die die Festlegungen der DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539 zu beachten sind, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Die Mikropfähle sind entsprechend den Anlagen 1 und 2 mittels den BBV Mikropfählen und Zementmörtel (Verpressmörtel) herzustellen.

(3) Die Mikropfähle dürfen als Zug- oder Druckpfähle angewendet werden und sollen planmäßig nur durch axiale Belastungen beansprucht werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Stahltragglied

(1) Es darf nur Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 nach Tabelle 1 verwendet werden.

Tabelle 1: Nenndurchmesser und Stahlgüte

Nenndurchmesser [mm]	Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 nach Bescheid ¹ Nr.	
	Z-1.1-1	Z-1.1-198.1
57,5	X	
63,5	X	X

(2) Die Stahltragglieder können mit einem Korrosionsschutzsystem, bestehend aus einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr (siehe Anlage 2), versehen werden.

(3) Das Stahltragglied des BBV Mikropfahls darf durch Muffen gemäß Tabelle 2 gestoßen werden (siehe Anlage 3).

¹ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / allgemeine Bauartgenehmigung oder allgemeine Bauartgenehmigung

Tabelle 2: Verbindungs- und Verankerungsmittel

Nenn Durchmesser [mm]	Muffenverbindungen und Verankerungen nach Bescheid ¹ Nr.		
	Z-1.5-2	Z-1.5-175	Z-1.5-290
57,5		X	
63,5	X	X	X

* Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Bescheide ist nicht zulässig. Um Verwechslungen zu vermeiden, sind je Baustelle nur Verankerungs- und Verbindungsmittel ein und desselben Bescheides;
für Ø 57,5 mm Nr. Z-1.5-175,
für Ø 63,5 mm Nr. Z-1.5-2 oder Nr. Z-1.5-175 oder Z-1.5-290
zu verwenden.

(4) Der Pfahlschluss im Fundamentkörper erfolgt durch Verankerungselemente gemäß Tabelle 2.

(5) Bei BBV Mikropfählen nach Anlage 1 ist im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ein Schutz des Pfahlhalses sicherzustellen. Das mindestens 1 mm dicke gerippte PE- bzw. PVC-Rohr muss gegenüber dem Stahltragglied einen Abstand von ≥ 5 mm aufweisen und kann werkseitig vorgefertigt werden.

(6) Bei BBV Mikropfählen nach Anlage 2 wird der Schutz des Pfahlhalses durch das vorhandene und mit Einpressmörtel verpresste Kunststoffripprohr gewährleistet.

2.1.2 Komponenten zur Herstellung des Korrosionsschutzsystems für dauernden Einsatz

(1) Die für das Korrosionsschutzsystem zu verwendenden Kunststoffripprohre müssen entweder aus PVC-U nach DIN EN ISO 21306-1, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD, E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1 oder aus Polypropylen mit den Formmassen ISO 19069-PP-B, EAGC,10-16-003 oder ISO 19069-PP-H, E,06-35-012/022 nach DIN EN ISO 19069-1 bestehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Die Kunststoffripprohre müssen eine gleichmäßige Wanddicke ≥ 1 mm haben; es dürfen nur Rohre verwendet werden, die keine Blaseneinschlüsse aufweisen und deren Pigmentverteilung gleichmäßig ist.

(2) Zur Einhaltung des Abstands ≥ 5 mm zwischen Stahltragglied und Kunststoffripprohr ist das Stahltragglied alle 1,0 m mit Abstandhaltern zu versehen oder eine Rundstahlwendel $\varnothing 5$ mm, Ganghöhe 0,5 m oder eine Polyethylen-Wendel $\varnothing \geq 6$ mm, Ganghöhe 0,5 m anzuordnen (Anlage 1 und Anlage 2).

(3) Für die Verfüllung des Ringraumes zwischen Stahltragglied und Kunststoffripprohr ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447 zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445 und DIN EN 446 zu beachten.

(4) Für die Vervollständigung des Korrosionsschutzes und zur Überdeckung von Koppellementen an Stoßstellen sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche (z. B. CPSM) nach DIN EN 12068 mit der Klassifizierung "Umhüllung EN 12068 - C30" aus strahlungsvernetztem Polyethylen zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens 700 g/m^2 betragen. Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschrumpfen; die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand $\geq 1,5$ mm betragen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung und Korrosionsschutz der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten BBV Mikropfähle

(1) Die folgenden Arbeiten sind in einem Werk auszuführen.

(2) Die BBV Mikropfähle sind für die entsprechende Verwendung zu konfektionieren, d. h. zu Stahltraggliedern mit den zugehörigen Stabstählen, Koppel- und Verankerungselementen zusammenzustellen.

(3) Bei BBV Mikropfählen nach Anlage 1 kann der Pfahlhalsschutz (Abschnitt 2.1.1 (5)) werkseitig vorgefertigt werden. Zur Einhaltung des Abstands ≥ 5 mm zwischen Stahltragglied und Kunststoffripprohr sind Abstandhalter nach Abschnitt 2.1.2 (2) anzuordnen. Der Abstand von ≥ 5 mm zwischen Kunststoffripprohr und Stahltragglied ist mit Einpressmörtel entsprechend (5) vollständig zu verpressen.

(4) Das Stahltragglied der BBV Mikropfähle kann auf ganzer Länge, bis auf eventuelle Stoßstellen, in einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr eingebettet werden (siehe Anlage 2). Zur Einhaltung des Abstands ≥ 5 mm zwischen Stahltragglied und Kunststoffripprohr sind Abstandhalter nach Abschnitt 2.1.2 (2) anzuordnen. Am erdseitigen Ende der BBV Mikropfähle ist eine Endkappe bzw. Injizierkappe (siehe Anlage 2) aus PE mit dem Kunststoffripprohr zu verkleben. Am luftseitigen Ende erfolgt der Abschluss mit einer zu verklebenden Entlüftungsschraubkappe aus PE. Wird das Stahltragglied gestoßen, sind an den Enden des Kunststoffripprohres Injizierkappen bzw. Entlüftungsschraubkappen aus PE, unter Beachtung der für die Kopplung erforderlichen freien Stabenden, anzuordnen und zu verkleben. Die gegebenenfalls erforderlichen einzelnen Schüsse der Kunststoffripprohre aus PVC-U sind miteinander zu verschrauben und mit einem für PVC geeigneten Kleber sorgfältig abzudichten. Als PE- oder PP-Ripprohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(5) Der Ringraum zwischen Stahltragglied und Kunststoffripprohr ist bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Einpressmörtel nach Abschnitt 2.1.2 (3) zu verpressen. Hierfür muss das vorbereitete Stahltragglied auf einer geneigten Ebene positioniert werden, so dass die Verpressung vom tiefstgelegenen Punkt (End- bzw. Injizierkappe; Einpresskappe) und eine Entlüftung am höchstgelegenen Punkt (Entlüftungsschraubkappe) gewährleistet ist. Zur Sicherstellung der vollständigen Verfüllung ist die Entlüftungsschraubkappe mit einem 0,5 m langen Füllschlauch oder mit einem Absetztrichter zu verbinden.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

(1) Die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes hängt von der Unversehrtheit der Korrosionsschutzkomponenten ab. Deshalb ist bei dem Transport, der Lagerung und dem Einbau der BBV Mikropfähle dafür zu sorgen, dass die Korrosionsschutzkomponenten, insbesondere das Kunststoffripprohr, nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden. Die Lagerung muss bodenfrei erfolgen, Verunreinigungen der Stahltragglieder bzw. Kunststoffripprohre sind auszuschließen.

(2) Die vorgefertigten Pfahlabschnitte der BBV Mikropfähle dürfen temperaturabhängig frühestens einen Tag nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk von der Montagebank genommen werden. Der weitere Transport und der Einbau dürfen erst 2 Tage (48 h) nach dem Verpressen mit Einpressmörtel im Werk durchgeführt werden.

2.2.3 Kennzeichnung

(1) Die vorgefertigten bzw. vorkonfektionierten BBV Mikropfähle und der Lieferschein der BBV Mikropfähle müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

(2) Aus dem Lieferschein muss u. a. hervorgehen, für welche Pfähle die BBV Mikropfähle bestimmt sind und von welchem Werk sie hergestellt wurden. Mit einem Lieferschein dürfen nur Teile für einen zu benennenden Mikropfahltyp geliefert werden.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Pfahlkomponenten und der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten BBV Mikropfähle mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen: Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Pfahlkomponenten und der vorgefertigten BBV Mikropfähle eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(2) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

(3) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

(4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in Anlage 4 aufgeführten Maßnahmen hinsichtlich der Wareneingangskontrolle und der Kontrolle während der Herstellung einschließen.

(3) Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen. Es sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und die Prüfwerkzeuge zu kontrollieren. Die Probenahmen und die Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

(1) Die Mikropfähle sind entsprechend den Festlegungen von DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539 zu planen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Ein Sachverständiger für Geotechnik ist einzuschalten, wenn der Boden Bestandteile enthält, die bei einem eventuellen Eindringen in den Verpresskörper den Korrosionsschutz beeinträchtigen können (z. B. Stoffe organischen Ursprungs).

(3) Die Mikropfähle dürfen nicht eingebaut werden, wenn der Baugrund Grundwasser oder Sickerwasser aus Halden und/oder Aufschüttungen enthält, das eine hohe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden- und Lochkorrosion von Stahl nach DIN 50929-3, Tabelle 8 mit $W_0 < -8$ erwarten lässt, es sei denn, das Stahltragglied wird auf ganzer Länge durch ein mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohr geschützt.

(4) Die Ausführungsplanung muss die sich aus der Planung ergebenden Hinweise hinsichtlich der Durchbildung der Details enthalten. Hierzu gehören insbesondere Angaben zur Herstellung von ggf. erforderlichen Koppelstellen mittels Muffen, Zementmörtelzusammensetzung, Zementmörtelüberdeckung und Zentrierung des Stahltraggliedes sowie die Pfahlkopfeinbindung mittels Verankerungselementen.

3.1.2 Muffenstöße

(1) Kopplungen sind nach Abschnitt 2.1.1 (3) auszuführen.

(2) Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern. Auf die Kontermuttern kann bei nicht dynamischen Einwirkungen verzichtet werden, wenn zur Drehsicherung entsprechend Anlage 3 ein Fixschumpfschlauch bzw. Korrosionsschutzschumpfschlauch (siehe Abschnitt 2.1.2 (4)), mit den auf Anlage 3 angegebenen Übergreifungslängen auf das Stahltragglied bzw. das Kunststoffripprohr, angeordnet wird. Fixschumpfschläuche (z. B. MO/MOK) bestehen aus Polyethylen, die Dichtungsklebmasse in dem Schumpfschlauch muss ein Heißschmelzkleber sein.

(3) Unabhängig von den Festlegungen in (2) ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1, Abschnitt 2.2 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA stets eine Konterung mit Muttern erforderlich (siehe Anlage 3).

(4) Der Abstand der Stoßstellen in Längsrichtung eines Stabstahls mit Gewinderippen muss ≥ 1 m betragen.

(5) Bei BBV Mikropfählen nach Anlage 2, dessen Stahltragglieder in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind, ist die Koppelstelle durch einen Korrosionsschutzschumpfschlauch (siehe Abschnitt 2.1.2 (4)) entsprechend Anlage 3, mit den dort angegebenen Übergreifungslängen, zu schützen. Ein Hohlraum zwischen Mörtelsäule bzw. Injizier- oder Entlüftungsschraubkappe und Muffenstoß, ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schumpfschlaches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672 vollständig auszufüllen.

3.1.3 Pfahlschaft

3.1.3.1 Zementmörtel

Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10 und Zemente nach DIN EN 197-1 - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008 sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2 in Verbindung mit DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620 unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 anzuwenden.

3.1.3.2 Zentrierung und Überdeckung des Stahltraggliebes

(1) Das Stahltragglied ist innerhalb des Bohrlochs so zu zentrieren, dass an allen Stellen, auch über den Muffen, eine ausreichende Zementsteinüberdeckung vorhanden ist. Für BBV Mikropfähle gemäß Anlage 1, die nicht in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind, gelten die Mindestmaße der Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C.

(2) BBV Mikropfähle, deren Stahltragglieder in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren nach Anlage 2 eingebettet sind, müssen über den Kunststoffripprohren eine Zementsteinüberdeckung von mindestens 10 mm aufweisen.

(3) Die Zementsteinüberdeckungen sind durch Federkorbabstandhalter (siehe Anlagen 1 und 2), auch in Kombination mit Verpresslanzen oder durch die Verrohrung allein (nur bei nichtbindigen Böden) bzw. in Kombination mit den genannten Abstandhaltern sicherzustellen. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und der Neigung der Pfähle abhängig (siehe auch Tabelle 3). Für Stahltragglieder gemäß Anlage 2, die in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind, kann für die Federkorbabstandhalter alternativ PE-Stollenband oder Segmentabstandhalter (siehe Anlage 2) verwendet werden, wenn die Bohrungen senkrecht und verrohrt sind.

(4) Die Abstände der Federkorbabstandhalter sind neigungsabhängig; es sind jeweils die Abstände ab dem ersten Federkorbabstandhalter am Pfahlfuß fortlaufend in der Tabelle 3 und auf den Anlagen 1 und 2 angegeben. Der erste Federkorbabstandhalter am Pfahlfuß ist neigungsunabhängig $\leq 0,75$ m vom erdseitigen Ende des Stahltraggliebes anzuordnen.

Tabelle 3: Neigung der Pfähle und Abstand der Abstandhalter

Abstandhalter	Stahltragglied	Neigung der Pfähle	Abstand der Abstandhalter ¹	Bemerkungen
Federkorbabstandhalter bzw. PE-Stollenband ² oder Segmentabstandhalter ²	Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm	0° (vertikal) - 15°	$\leq 3,0$ m	Abmessungen der Federkorbabstandhalter bzw. PE-Stollenband oder Segmentabstandhalter, vgl. Anlage 1 bzw. 2
		16° - 45°	$\leq 2,6$ m	
		46° - 80°	$\leq 2,2$ m	
¹ jeweils mindestens 3 Abstandhalter ² Wenn die Wanddicke des Anfängerrohrs der Verrohrung größer oder gleich der Zementsteinüberdeckung c ist, kann in nichtbindigen Böden gemäß DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054, Abschnitt 3.1, auf Abstandhalter verzichtet werden.				

3.1.3.3 Nachverpressen

Nachverpressungen sind mittels der beim Einbau der BBV Mikropfähle angeordneten Nachverpresslanzen durchzuführen (siehe Anlagen 1 und 2). Unter Last stehende Pfähle dürfen nicht nachverpresst werden.

3.1.4 Pfahlanschluss im Fundamentkörper und Pfahlhals

(1) Die BBV Mikropfähle sind nach Abschnitt 2.1.1 (4) in die aufgehende Konstruktion einzubinden bzw. zu verankern.

(2) Die Zusatzbewehrung im Pfahlkopf und die erforderliche Verankerungslänge sind entsprechend den Bescheiden gemäß Tabelle 2 anzuordnen bzw. einzuhalten.

(3) Sofern werkseitig noch nicht vorgefertigt, ist bei BBV Mikropfählen nach Anlage 1 im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ein Schutz des Pfahlhalses gemäß Abschnitt 2.1.1 (5) anzuordnen. Das Pfahlhalsrohr ist entsprechend Anlage 1 mit den Abmessungen L_1 und L_2 am Pfahlhals zu positionieren und muss mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein.

(4) Bei BBV Mikropfählen nach Anlage 1 kann alternativ zu dem gerippten Kunststoffrohr im Pfahlhals auch eine das Stahltragglied ringförmig umschließende Zusatzbewehrung aus geschweißten Betonstahlmatten N 94 (oder ein im Querschnitt und Abstand der Drähte identischer Bewehrungskorb) mit außen liegenden Längsdrähten und einer Übergreifungslänge in Richtung des Stabumfangs $\geq 180^\circ$ oder eine Wendelbewehrung mit außen liegenden Längsstäben gemäß Anlage 1 angeordnet werden. Die Zusatzbewehrung ist im Querschnitt möglichst weit außen anzuordnen, wobei über den Längsdrähten/ Längsstäben Zementsteinüberdeckungen entsprechend DIN SPEC 18539, A Anhang C, vorhanden sein müssen. Der Innendurchmesser der Längsdrähte/ Längsstäbe der Zusatzbewehrung muss $\geq \varnothing_s + 25 \text{ mm}$ (\varnothing_s = Nenndurchmesser Stahltragglied) betragen. Die Betonstahlmatte oder Wendelbewehrung mit Längsstäben ist zur Einhaltung vorstehender Bedingungen konzentrisch zum Stahltragglied anzuordnen und durch geeignete Abstandhalter im Bohrloch/ am Pfahlhals zu zentrieren.

(5) Bei Stahltraggliedern die bereits in mit Einpressmörtel verfüllten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Anlage 2), ist kein zusätzliches geripptes Kunststoffrohr erforderlich. Als Pfahlhalschutz muss das vorhandene Kunststoffripprohr mit der Einbindelänge L_1 in das Gesamtbauwerk einbinden (siehe Anlage 2).

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

(1) Es gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1997-1, DIN EN 1997-1/NA und DIN 1054 soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1, Abschnitt 2.2, in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA ist nachzuweisen, dass die Ermüdungsfestigkeiten des Stahltraggliedes bzw. der Muffenverbindungen und Verankerungen nicht überschritten werden. Diese Ermüdungsfestigkeiten sind den entsprechenden Bescheiden nach Tabelle 1 und 2 zu entnehmen.

(3) Als Teilsicherheitsbeiwert γ_M für den Materialwiderstand des Stahltraggliedes ist in den Bemessungssituationen BS-P, BS-T und BS-A $\gamma_M = 1,15$ zu verwenden.

3.2.2 Auf Zug beanspruchte Pfähle

Für Pfähle gemäß der Anlage 1, deren Stahltragglieder nicht in mit Einpressmörtel verfüllten Kunststoffripprohren eingebettet sind ist der Nachweis zu führen, dass die Zugspannungen bzw. Randspannungen bei nicht planmäßiger Biegebeanspruchung im Stahl unter Ansatz der Bemessungswerte der Einwirkungen in der Bemessungssituation BS-P den Wert von 230 N/mm^2 nicht überschreiten.

3.2.3 Nachweis der Übertragungslänge (Krafteintragungslänge) im Boden

(1) Es ist sicherzustellen, dass die Krafteintragungslänge in den Boden größer als die erforderliche Übertragungslänge vom Stahltragglied in den Zementstein ist.

(2) Für den Nachweis der Übertragungslänge ist der Bemessungswert der Verbundfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.2, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu ermitteln. Der Beiwert zur Berücksichtigung des Stabdurchmessers kann dabei zu $\eta_2 = 0,9$ angesetzt werden.

3.2.4 Gesamtbauwerk

Bei der Bemessung des Gesamtbauwerks ist erforderlichenfalls der Schlupf (siehe Angaben auf Anlage 3 bzw. Bescheide nach Tabelle 2) zu berücksichtigen, der bei auf Zug beanspruchten Muffenstößen ohne Verwendung von Kontermuttern auftritt.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

(1) Für die Ausführung der Verbundpfähle (Mikropfähle) gilt DIN EN 14199 in Verbindung mit DIN SPEC 18539, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

(2) Die für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten bzw. konfektionierten BBV Mikropfähle sind anhand der Ausführungsplanung und Lieferscheine auf Vollständigkeit aller erforderlichen Komponenten durch den Ausführenden zu prüfen. Der Mindestbohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass die BBV Mikropfähle mit den erforderlichen Abstandhaltern einwandfrei eingeführt werden können und die Mindestüberdeckungen mit Zementmörtel eingehalten werden können.

(3) Beim Kranhaketransport sind die BBV Mikropfähle an ihrem pfahlkopfseitigen Ende direkt am Stahl oder mit Tragebändern zu fassen oder in Rinnen zu legen.

(4) Wenn bei verrohrter Bohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die vorbereiteten BBV Mikropfähle erst dann in das Bohrloch eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstropete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen der BBV Mikropfähle nach Anlage 2 ist darauf zu achten, dass der vorgefertigte Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.

3.3.2 Ausführende Firma

(1) Die Ausführung von Mikropfählen mit den BBV Mikropfählen und Zementmörtel darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma BBV Systems GmbH erfolgen.

(2) Die Ausführung von Mikropfählen mit den BBV Mikropfählen und Zementmörtel darf auch von Unternehmen durchgeführt werden, die eine aktuelle Bescheinigung der Firma BBV Systems GmbH vorlegen können, dass sie von ihr umfassend in der Ausführung von Mikropfählen mit den BBV Mikropfählen und Zementmörtel geschult worden sind.

3.3.3 Kopplungen

(1) Erforderliche Kopplungen sind mit Muffen auszuführen und dürfen nur entsprechend der Ausführungsplanung ausgeführt werden.

(2) Die freien Stabenden sowie das Innengewinde der Muffe und Muttern sind vor dem Zusammenfügen mit Korrosionsschutzmasse (z. B. Vaseline, Unigel, Nontribos, Denso-Jet, Petro-Plast) zu beschichten.

(3) Schrumpfschläuche, die als Drehsicherung bei nicht gekonterten Stößen angewendet werden, sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder mit der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen.

(4) Bei BBV Mikropfählen, deren Tragglieder in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren nach Anlage 2 eingebettet sind, ist das Petrolatum der "Densoplast Petrolatumbänder" durch Erwärmung anzuschmelzen. Danach sind die Korrosionsschutzschrumpfschläuche mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder mit der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen.

3.3.4 Pfahlschaft

(1) Für die Herstellung des Verpresskörpers der BBV Mikropfähle ist Zementmörtel entsprechend der Ausführungsplanung anzuwenden.

(2) Für den Nachweis der Druckfestigkeit des Verpresskörpers (Zementmörtel) sind zwei Serien von 3 Proben, je 7 Arbeitstage an denen Pfähle hergestellt werden bzw. je Baustelle, herzustellen.

(3) Die Zementsteinüberdeckungen sind entsprechend der Ausführungsplanung durch Federkorbandhalter (siehe Anlagen 1 und 2) sicherzustellen.

3.3.5 Einbindung in das Gesamtbauwerk

Die Einbindelängen des Pfahlhalsschutzes sind entsprechend der Ausführungsplanung und den Anlagen 1 und 2 zu beachten.

3.3.6 Übereinstimmungserklärung der Ausführung

(1) Von der ausführenden Firma ist zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 in Verbindung mit 21 Abs. 2 MBO² abzugeben.

(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 14199, Abschnitt 10, ergänzt durch DIN SPEC 18539, Abschnitt 3.8, anzufertigen. Sie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- Bescheidnummer
- Bezeichnung des Bauvorhabens
- Datum der Ausführung
- Name und Sitz der ausführenden Firma
- Bestätigung über die Ausführung entsprechend den Planungsunterlagen
- Dokumentation der Ausgangsstoffe und Lieferscheine
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrolle bzw. Prüfung
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Besonderheiten
- Name, Firma und Unterschrift des für die Kontrollen und Prüfungen Verantwortlichen

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

Normenverzeichnis

DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN 1054:2021-04	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 1164-10:2013-03	Zement mit besonderen Eigenschaften – Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt
DIN 30672:2000-12	Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C ohne kathodischen Korrosionsschutz – Bänder und schrumpfende Materialien
DIN 50929-3:2018-03	Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern

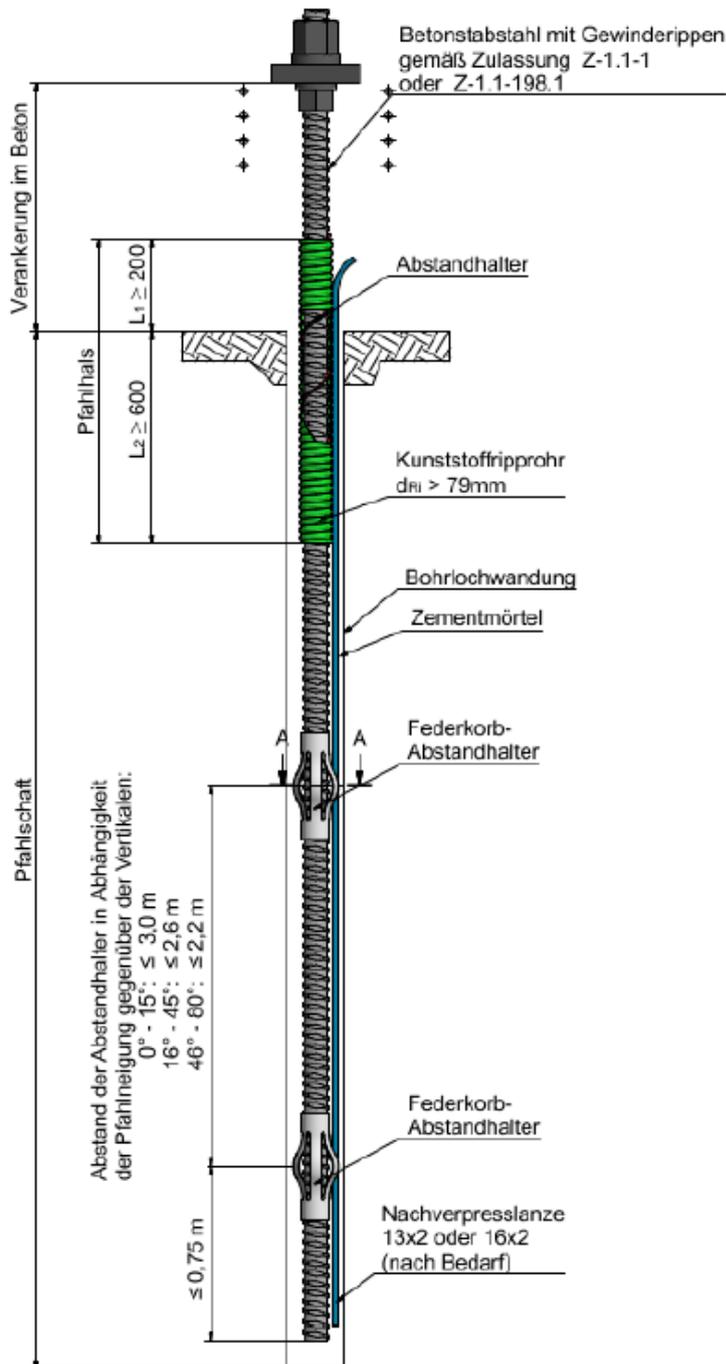
² Musterbauordnung (MBO) Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 27.09.2019

DIN EN 197-1:2011-11	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
DIN EN 206-1:2001-07	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A1:2004
DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren - Deutsche Fassung EN 446:1996
DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel – Deutsche Fassung EN 447:1996
DIN EN 934-2:2009-09	Zusatzmittel für Beton, Mörtel und Einpressmörtel - Teil 2: Betonzusatzmittel - Definitionen, Anforderungen, Konformität, Kennzeichnung und Beschriftung; Deutsche Fassung EN 934-2:2009
DIN EN 1008:2002-10	Zugabewasser für Beton - Festlegung für die Probenahme, Prüfung und Beurteilung der Eignung von Wasser, einschließlich bei der Betonherstellung anfallendem Wasser, als Zugabewasser für Beton; Deutsche Fassung EN 1008:2002
DIN EN 1991-1-1:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; - Deutsche Fassung EN 10204:2004

DIN EN 12068:1999-03	Kathodischer Korrosionsschutz - Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz — Bänder und schrumpfende Materialien; Deutsche Fassung EN 12068:1998
DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008
DIN EN 14199:2012-01	Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle); Deutsche Fassung EN 14199:2005
DIN SPEC 18539:2012-02	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 14199:2012-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)
DIN EN ISO 17855-1:2015-02	Kunststoffe - Polyethylen (PE)-Formmassen – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 17855-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17855-1:2014
DIN EN ISO 19069-1:2015-06	Kunststoffe - Polypropylen (PP)-Formmassen - Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 19069-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 19069-1:2015
DIN EN ISO 21306-1:2019-07	Kunststoffe - Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U) - Werkstoffe – Teil 1: Bezeichnungssystem und Basis für Spezifikationen (ISO 21306-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO 21306-1:2019

Bettina Hemme
Referatsleiterin

Beglaubigt
Banzer



Verankerung

Endverankerung mit Ankerplatte oder Ankerstück gemäß Zulassung Z-1.1-1, Z-1.1-198.1 oder Z-1.5-2, Z-1.5-175 oder Z-1.5-290.

Zusatzbewehrung beachten.

Pfahlhals

Kunststoffripprohr mit dem Innendurchmesser $d_{Ri} > 79\text{mm}$ und Abstandhalter aus Rundmaterial: Stahl $\varnothing 5\text{mm}$ oder PE-Schnur $\varnothing 6\text{mm}$ mit 0,5m Steigung

alternativ:

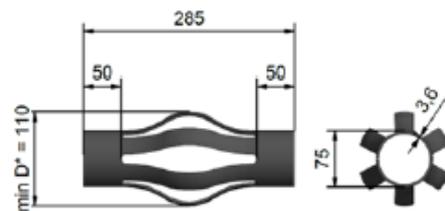
a. Bewehrungskorb aus Betonstahlmatte N94
- $L_1 \geq 300\text{mm}$, $L_2 \geq 600\text{mm}$
- $a_{Bi} \geq \varnothing_s + 25\text{mm}$

b. Wendel

- $L_1 \geq 300\text{mm}$, $L_2 \geq 600\text{mm}$
- $a_{wi} \geq \varnothing_s + 25\text{mm}$, $\varnothing_w = 4\text{mm}$, $c_w = 75\text{mm}$
- Abstandsicherung: 6 Längsstäbe $\varnothing 8\text{mm}$

\varnothing_s = Nenndurchmesser Stahltragglied
 a_{Bi} = liches Innenmaß Bewehrungskorb
 a_{wi} = liches Innenmaß Wendel
 \varnothing_w = Durchmesser Wendel
 c_w = Ganghöhe Wendel

Federkorbabstandhalter



*) min D ist durch Stauchen, abhängig von der erforderlichen Überdeckung nach DIN SPEC 18539, A Anhang C, zu erhöhen.

Schnitt A-A

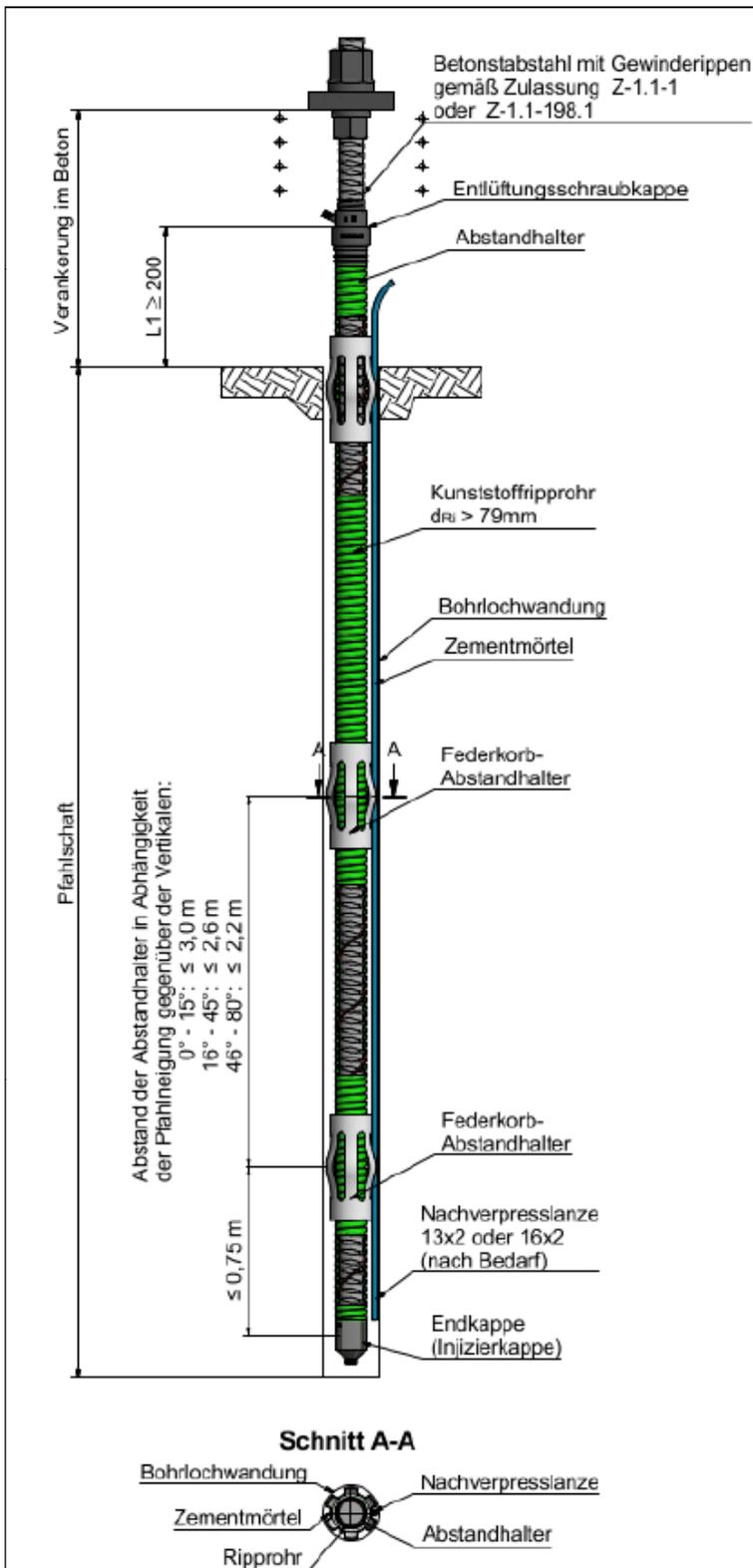


Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Bescheide ist nicht zulässig!

BBV Mikropfähle $\varnothing 57,5\text{ mm}$ und $\varnothing 63,5\text{ mm}$ (Verbundpfähle mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 57,5 mm und 63,5 mm)

Mikropfahl EKS (hier dargestellt: Zuggfahl)
BBV Mikropfähle $\varnothing 57,5\text{ mm}$ und $\varnothing 63,5\text{ mm}$

Anlage 1



Verankerung

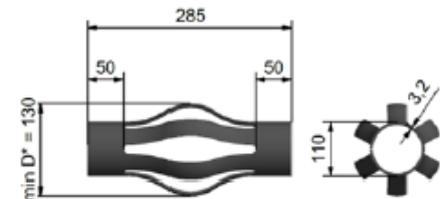
Endverankerung mit Ankerplatte od. Ankerstück gemäß Zulassung **Z-1.5-2**, **Z-1.5-175** oder **Z-1.5-290**.

Zusatzbewehrung beachten.

Kunststoffripprohr mit dem Innendurchmesser $d_{ri} > 79\text{mm}$ und Abstandhalter aus Rundmaterial: Stahl $\varnothing 5\text{mm}$ oder PE-Schnur $\varnothing 6\text{mm}$ mit 0,5m Steigung

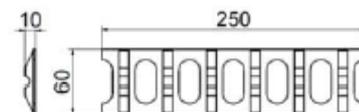
$L_1 \geq 200\text{ mm}$

Federkorbabstandhalter



*) min D kann durch Stauchen erhöht werden

alternativ: **PE-Stollenband**



alternativ: **Segmentabstandhalter** (Breite 30mm)

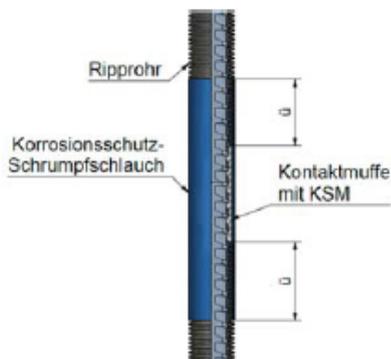
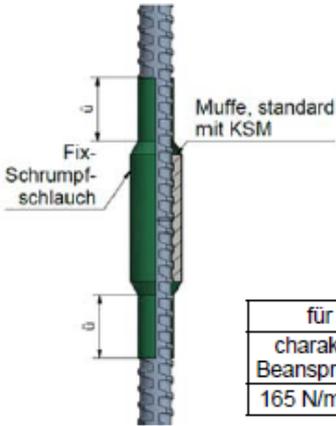
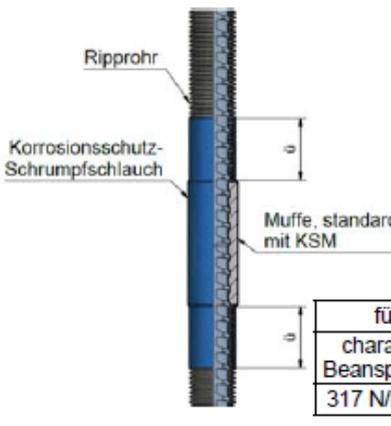
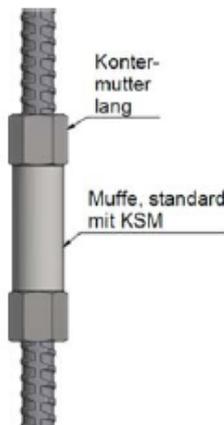
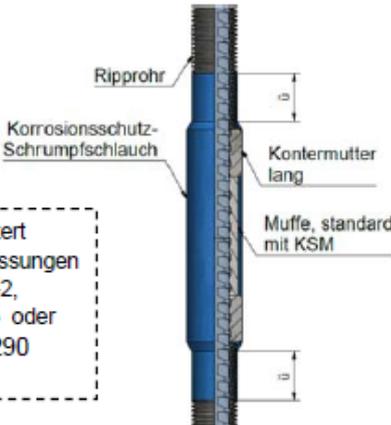


Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Bescheide ist nicht zulässig!

BBV Mikropfähle $\varnothing 57,5\text{ mm}$ und $\varnothing 63,5\text{ mm}$ (Verbundpfähle mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 57,5 mm und 63,5 mm)

Mikropfahl mit Kunststoffripprohr DKS (hier dargestellt: Zugpfahl)
BBV Mikropfähle $\varnothing 57,5\text{ mm}$ und $\varnothing 63,5\text{ mm}$

Anlage 2

	Mikropfahl EKS	Mikropfahl mit Kunststoffripprohr DKS												
bei nicht dynamischen Einwirkungen (Stäbe handfest verspannt)														
Kontaktstoß (Druckstoß)	 <p>Kontaktmuffe mit KSM</p>	 <p>Ripprohr Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch Kontaktmuffe mit KSM</p>												
Zugstoß oder Druckstoß	 <p>Fix-Schrumpfschlauch Muffe, standard mit KSM</p> <table border="1" data-bbox="654 1052 885 1176"> <thead> <tr> <th colspan="2">für Zugstoß</th> </tr> <tr> <th>charakt. Beanspr. E_x</th> <th>Schlupf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>165 N/mm²</td> <td>2 mm</td> </tr> </tbody> </table>	für Zugstoß		charakt. Beanspr. E_x	Schlupf	165 N/mm ²	2 mm	 <p>Ripprohr Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch Muffe, standard mit KSM</p> <table border="1" data-bbox="1252 1052 1484 1176"> <thead> <tr> <th colspan="2">für Zugstoß</th> </tr> <tr> <th>charakt. Beanspr. E_x</th> <th>Schlupf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>317 N/mm²</td> <td>3 mm</td> </tr> </tbody> </table>	für Zugstoß		charakt. Beanspr. E_x	Schlupf	317 N/mm ²	3 mm
für Zugstoß														
charakt. Beanspr. E_x	Schlupf													
165 N/mm ²	2 mm													
für Zugstoß														
charakt. Beanspr. E_x	Schlupf													
317 N/mm ²	3 mm													
bei dynamischen Einwirkungen und Beanspruchung mit wechselndem Vorzeichen														
Zugstoß, Druckstoß und Zug-Druckstoß	 <p>Kontermutter lang Muffe, standard mit KSM</p>	 <p>Ripprohr Korrosionsschutz-Schrumpfschlauch Kontermutter lang Muffe, standard mit KSM</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>gekontert gemäß Zulassungen Z-1.5-2, Z-1.5-175 oder Z-1.5-290</p> </div>												
<p>Bemerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abmessungen der Muffen und Kontermuttern, Kontermomente für Stabkonterung bzw. Muffenstoß mit Kontermutter gemäß der genannten Bescheide. Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Bescheide ist nicht zulässig. ▪ Drehsicherungsvarianten: a) Fix-Schrumpfschlauch, b) Kontermutter ▪ KSM = Hohlräume innerhalb der Muffen und Kontermuttern werden bei allen Ausführungsvarianten mit einem Korrosionsschutzmittel verfüllt (z.B. Vaseline, Unigel, Nontribos, Petro Plast oder Denso Jet). ▪ $\bar{u} \geq$ Nenndurchmesser Stahltragglied (EKS) / $\bar{u} \geq$ Außendurchmesser Kunststoffripprohr (DKS) 														
BBV Mikropfähle \varnothing 57,5 mm und \varnothing 63,5 mm (Verbundpfähle mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 57,5 mm und 63,5 mm)		Anlage 3												
Muffenstöße BBV Mikropfähle \varnothing 57,5 mm und \varnothing 63,5 mm														

Prüfung		Prüfmethode	WPK ¹	EP/FÜ ²	Wert
1. Wareneingangskontrolle:					
1.1	Betonstabstahl mit Gewinderippen	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.1-1 oder Z-1.1-198.1
1.2	Verankerungs- und Verbindungsmittel	Lieferschein	jede Lieferung	X	Ü-Zeichen nach Z-1.5-2 oder Z-1.5-175 oder Z-1.5-290
1.3	Dicke/Durchmesser der inneren Abstandhalter	Messung	jede Lieferung	X*	≥ 5 mm
Kunststoffripprohre, End- und Injizierkappen, Entlüftungsschraubkappen					
1.4	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Wanddicke Kunststoffripprohre (an Innen- und Außenrippe und der Flanke)	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
	Durchmesser innen und außen	Messung	1 je 100 Stk	X*	Werkszeichnungen
Schrumpfschläuche (Fixschrumpfschläuche [1] und Korrosionsschutzschrumpfschläuche [2])					
1.5	Formmasse ([1] und [2])	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	Klassifizierung [2]:	EN 12068	1 je 100 Stk	X	C30;
	Kleberauftrag [2]:	Messung	1 je 100 Stk	X*	>700 g/m ²
2. Kontrolle während der Herstellung					
2.1	Schrumpfschläuche				
	Wanddicke an 3 Stellen im aufgeschumpften Zustand	Probestück und Messung	1 je 100 Stk	X*	≥ 1,5 mm
2.2	Gesamtheit der werksmäßig aufbrachten Korrosionsschutzmaßnahmen	visuell	jedes Tragglied	X	Arbeitsanweisungen
2.3	Einpressmörtel	DIN EN 445	DIN EN 446	X	DIN EN 447
2.4	Konfektionierung der Komponenten	Lieferschein	jede Lieferung	X	Planungs- bzw. Ausführungsunterlagen
* Prüfplan:					
<p>Sofern jeder einzelne Messwert gleich oder größer dem geforderten Mindestwert ist, so ist das Los anzunehmen. Anderenfalls können weitere Proben entnommen werden. An diesen Proben sind dieselben Messungen wie an der ersten Probe durchzuführen. Die Messergebnisse sind mit den vorangegangenen Messungen zusammenzufassen. Aus allen Werten sind der Mittelwert \bar{x} und die Standardabweichung s zu bilden. Ist nunmehr die daraus zu bildende Prüfgröße (Zahlenwert)</p> $z = \frac{\bar{x} - m}{s} \geq 1,64$ <p>gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen</p>					
¹ Werkseigene Produktionskontrolle ² Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)					
BBV Mikropfähle Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm (Verbundpfähle mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700, Nenndurchmesser 57,5 mm und 63,5 mm)					Anlage 4
Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK), der Fremdüberwachung (FÜ) und der Erstprüfung (EP)					