

Verpresspfähle

- Geotechnik -

Zulassungsnummer: Z-34.14-239

Geltungsdauer: 03.04.2026

SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl
mit Gewinderippen S 555/700;
Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm

SPANTEC

Spann- & Ankertechnik GmbH

Der SPANTEC-Verbundpfahl - die optimale Lösung im Gründungsbereich

Die Vorteile des SPANTEC-Verbundpfahls liegen in der Kombination von kleinen Querschnitten bei gleichzeitig hohen Tragfähigkeiten. Die Verbundpfähle zeichnen sich dabei durch ihren einfachen Aufbau aus.

Kernstück jedes Pfahls ist ein Stahltragglied aus Betonstahl mit einem beidseitig warm aufgewalzten, durchgehenden Grobgewinde. Wird dieser Stahl in einem Bohrloch mittels Zement-Verpressmörtel umschlossen, so spricht man von einem einfachen oder Standardkorrosionsschutz.

Die Vorteile im Einzelnen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es lassen sich durch den SPANTEC-Verbundpfahl sowohl Druck- als auch Zuglasten übertragen, aber auch für die Abtragung von Wechsellasten ist er geeignet.
- Charakteristisch für diese Art der Verbundpfähle ist ein sehr gutes Verformungsvermögen (Duktilität) bei gleichzeitig hoher Festigkeit.
- Das aufgewalzte Grobgewinde gewährleistet einen sehr guten Verbund zwischen dem eingesetzten Stahlglied und dem Verpressmörtel.
- Darüber hinaus gewährleistet das durchgehende Gewinde, dass an jeder Stelle des Stahls individuell Verankerungen gesetzt, die Stäbe getrennt und mittels leicht zu montierender Muffenverbindung wieder weitergeführt werden können. Die Verbindungs- und Verankerungsteile garantieren hierbei eine nahtlose Kraftübertragung.
- Durch die relativ kleinen Stahldurchmesser der Verbundpfähle ergeben sich geringe Bohrlochdurchmesser und erlauben kostengünstige Bohrverfahren. Darüber hinaus ergeben sich aus der höheren Elastizität der Verbundpfähle gegenüber herkömmlichen Bohrpfählen weitere Vorteile.
- Das Grobgewinde der Stähle erlaubt den Einsatz der Pfähle auch unter widrigen Baustellenbedingungen, bleibt schraubbar und vereinfacht die Montage.
- Durch den einfachen Aufbau der Pfähle ist es möglich, den Stahl zentrisch gelagert mit einem Kunststoffriprohr zu überziehen, welches werksseitig mit dem Zementmörtel vorinjiziert wird. Dadurch entsteht ein qualitativ hochwertiger doppelter Korrosionsschutz, der den dauerhaften Einsatz der Pfähle auch unter ungünstigen Bodenverhältnissen (Deponien u. ä.) realisierbar macht.
- SPANTEC-Verbundpfähle sind sowohl für den temporären (< 2 Jahre) als auch für den dauerhaften Einsatz (> 2 Jahre) zugelassen.
- Durch die Kombination mehrerer Stähle zu einem Mehrstabpfahl lassen sich höhere Tragfähigkeiten erzielen.

Aus den vorgenannten Vorteilen resultieren die folgenden typischen Anwendungen:

- Einsatz als klassische Auftriebssicherung für Bodenplatten
- Einsatz zur Sicherung von Stützmauern und Baugrubenwänden (Spund- und Bohrpfahlwände, Berliner Verbauten usw.)
- Gut geeignet zur Böschungssicherung oder Verdübelung im Gebirge wegen seines guten Verformungsverhaltens und der hohen Scherfestigkeit
- Aufgrund der Teilbarkeit und Koppelbarkeit der Pfähle geeignet zur Fundamentsicherung auch unter bzw. in bestehenden Bauwerken (Brücken bzw. Keller) bzw. unter räumlich stark beengten Baustellenverhältnissen
- Durch das Aufnahmevermögen der unterschiedlichen Kraftkomponenten aus Zug-, Druck- oder Wechsellast ist der SPANTEC-Verbundpfahl ein geeignetes Verankerungselement für Regenrückhalte- bzw. Klärbecken, von Talsperren, Kaianlagen, zur Verankerung von Masten, Schornsteinen oder Windkrafttürmen
- Als Bewehrung von HDI-Körpern
- Zur Gründungssanierung setzungsgefährdeter und setzungsgeschädigter Bauwerke

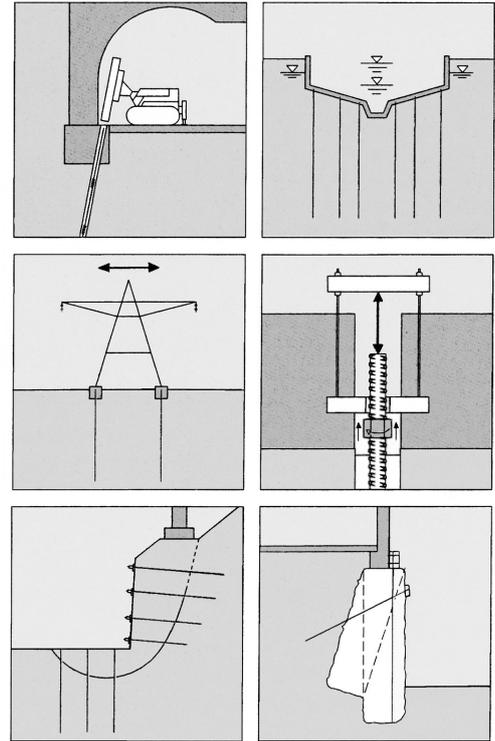


Bild 1

Pfahlplanung und Pfahlprüfung

Durch entsprechende Probelastungen ist es möglich, die Vorgaben für die Mantelreibung im Bereich der Krafteintragungslänge und das auftretende Setzungsverhalten zu überprüfen.

Bodenart	Druckpfähle MN/m ²	Zugpfähle MN/m ²
Mittel- und Grobkies	0,20	0,10
Sand und Kiessand	0,15	0,08
Bindiger Boden	0,10	0,05

Tabelle 1

Die Tragfähigkeit von Kleinbohrverpresspfählen hängt sehr stark von der Zusammensetzung und den Eigenschaften des Baugrundes ab. Deshalb ist für eine sichere und wirtschaftliche Planung eine Baugrunderkundung notwendig. In der DIN 4128 werden zur Vorbemessung Anhaltswerte für die Mantelreibung angegeben.

Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der chemischen Zusammensetzung des Bodens und des damit verbundenen zu erwartenden Angriffs der Pfähle.

Bei einem Einsatz der Pfähle von über zwei Jahren ist in der Regel vom Einsatz des doppelten Korrosionsschutzes auszugehen. Dieser dauerhafte Korrosionsschutz kann dabei auf zwei verschiedene Arten realisiert werden:

1. Ausbildung eines äußerst haltbaren sogenannten doppelten Korrosionsschutzes. Das heißt, das zentrisch gelagerte Stahltragglied wird mit einem Kunststoffripprohr überzogen und der Zwischenraum zwischen dem Stahl und dem Ripprohr wird werksseitig mit Zementsuspension vorinjiziert. In dieser Art der Ausbildung können die Pfähle uneingeschränkt entsprechend den zulässigen Pfahllasten ausgenutzt werden.
2. Durch eine Reduzierung der Stahlspannung und der damit einhergehenden Einhaltung der Rissweitenbeschränkung gemäß DIN 1045 ergibt sich ebenfalls ein Korrosionsschutz, der einen dauerhaften Einsatz der Pfähle ermöglicht. Allerdings führt diese vereinfachte Form der Pfahlausbildung zu einer erheblichen Herabsetzung der zulässigen Pfahllasten (vgl. Tabelle 2).

Grundsätzliche Vorgehensweise für die Planung von Verpresspfählen

- Begutachtung der bestehenden Bebauung
- Umfassende Baugrunduntersuchung
- Bestimmung der zu erwartenden Lastfälle
- Ermittlung der auftretenden Pfahllasten
- Bestimmung des entsprechenden Pfahltragglieds inklusive der Betrachtung des notwendigen Korrosionsschutzes
- Festlegung der entsprechenden Kopfausbildung
- Ermittlung der notwendigen Einbindelänge in den Konstruktionsbereich
- Bemessung der erforderlichen Pfahllänge anhand der Vorgaben der Statik bzw. des Bodengutachtens
- Festlegung der Mantelreibung und Überprüfung der Krafteintragungslänge (äußere Tragfähigkeit) und Nachweis der Übertragungslängen (innere Tragfähigkeit)
- evtl. Überprüfung der Annahmen durch eine Probebelastung

Die Herstellung eines SPANTEC-Verbundpfahles

SPANTEC-Verbundpfähle im Boden können mittels verrohrter oder unverrohrter Bohrverfahren hergestellt werden. So kann aufgrund der relativ kleinen Pfahldurchmesser eine wirtschaftliche, geräuscharme und erschütterungsfreie Abteufung der Bohrungen erfolgen, bei der auch härtere Gesteinsschichten bewältigt werden können. Diese Bohrungen können dabei von der Horizontalen bis zur Vertikalen beliebig geneigt hergestellt werden. Die dabei verwendeten steifen Verrohrungen ermöglichen einen einfachen Einbau der Pfähle und können gleichzeitig zur Verpressung des Pfahls dienen.

Durch den Einsatz von leicht am Pfahl zu montierenden Nachverpressleitungen mit Verpressventilen lässt sich die Tragfähigkeit gerade in bindigen Böden erhöhen. Das SPANTEC-Nachverpresssystem ermöglicht sowohl das einmalige als auch das mehrmalige Nachverpressen.

Pfahlprüfung durch Probebelastungen

Pfahlprüfungen bei Großbohrpfählen sind in der Regel mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Der SPANTEC-Verpresspfahl ist hier im Gegensatz zu anderen Pfahltypen wirtschaftlicher, denn die erforderlichen Prüflasten sind relativ klein. Bei der Prüfung auf Druck können benachbarte Pfähle als Reaktionspfähle herangezogen werden. Bei der Prüfung auf Zug kann die Kraft direkt auf den anstehenden Boden übertragen werden, sofern gewährleistet ist, dass sich die Reaktionskräfte nicht auf die Mantelreibung des zu prüfenden Pfahles auswirken. Die Verschiebungen des Pfahlkopfes werden gegen eine Messtraverse gemessen, die außerhalb des Einflussbereiches der Prüfbelastung aufgelagert ist. Bei Zugpfählen wirkt die Säule aus Zementstein nicht wie bei Druckpfählen mit.

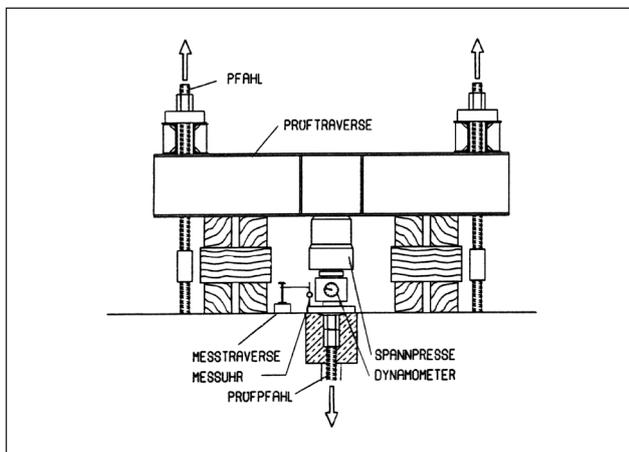


Bild 2: Pfahl - Druckversuch

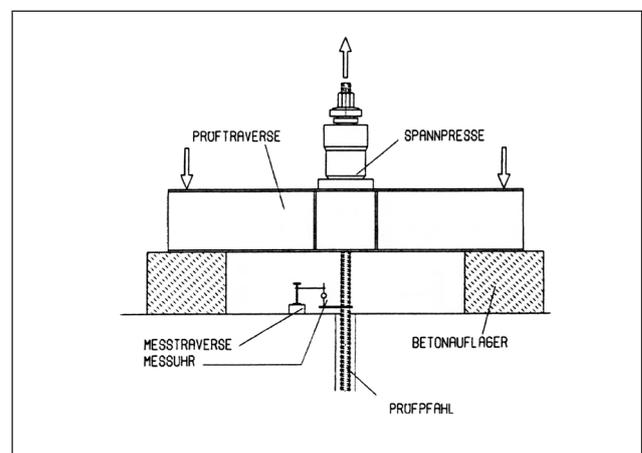


Bild 3: Pfahl - Zugversuch

Bemessungswerte, Festlegekräfte und Prüfkräfte von Stabanker

Stahlgüte	Nenn- Ø (mm)	A _t (mm ²)	innere Tragfähigkeit R _{t,d} (kN)	maximale Festlegekraft P ₀ max (kN)	maximale Prüfkraft P _p (kN)
BSt 500/550 *	16	201	87,4	66,4	88,5
BSt 500/550 *	20	314	136,6	103,7	138,2
BSt 500/550 *	25	491	213,4	162,0	216,0
BSt 500/550 *	28	616	267,7	203,2	270,9
BSt 500/550 *	32	804	349,7	265,4	353,9
BSt 500/550 *	40	1257	546,4	414,7	552,9
BSt 500/550 *	50	1963	853,7	648,0	863,9
<hr/>					
S 555/700	57,5	2597	1253,2	1090,6	1369,1
S 555/700	63,5	3167	1528,4	1330,1	1669,8
<hr/>					
BSt 500/550 *	75	4418	1920,8	1457,9	1943,9
<hr/>					
S 670/800 *	18	254	148,3	122,1	162,0
S 670/800 *	22	380	221,5	182,5	242,0
S 670/800 *	25	491	286,0	235,6	312,4
S 670/800 *	28	616	358,7	295,6	391,9
S 670/800 *	30	707	411,8	339,3	449,9
S 670/800 *	35	962	560,5	461,8	612,4
S 670/800 *	43	1452	846,1	697,1	924,3
S 670/800 *	50	1963	1143,9	942,5	1249,8
S 670/800 *	57,5	2597	1512,9	1246,4	1652,8
S 670/800 *	63,5	3167	1845,1	1520,1	2015,7
S 670/800 *	75	4418	2573,9	2120,6	2812,0
<hr/>					
St 950/1050 *	18	254	210,2	160,3	213,8
St 950/1050 *	26,5	552	455,6	347,5	463,3
St 950/1050 *	32	804	664,4	506,7	675,6
St 950/1050 *	36	1018	840,9	641,3	855,0
St 950/1050 *	40	1257	1038,1	791,7	1055,6
St 950/1050 *	47	1735	1433,2	1093,0	1457,4

* nicht Bestandteil dieser Zulassung

Tabelle 2

E-Modul 205000 N/mm²

innere Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Stahlgüte BSt 500/550, S 555/700, S 670/800: $R_{t,d} = A_t \times f_{t,0,2,k} / \gamma_M$ [$\gamma_M = 1,15$ (Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand)]

Stahlgüte St 950/1050: $R_{t,d} = A_t \times f_{t,0,1,k} / \gamma_M$ [$\gamma_M = 1,15$ (Teilsicherheitsbeiwert für den Materialwiderstand)]

maximale Festlegekraft DIN EN 1537:2001-01

$P_{0,max} = 0,60 \times P_{t,k}$

maximale Prüfkraft DIN 1054

$P_p = \gamma_a \times P_d$ $\gamma_a = 1,1$ (Bemessungswert der Ankerbeanspruchung)

$P_p \leq 0,80 \times A_t \times f_{t,k}$ und $P_p \leq 0,95 \times A_t \times f_{t,0,1,k}$

A_t Querschnittsfläche des Zuggliedes

f_{t,0,2,k} charakteristische Spannung des Stahlzuggliedes bei 0,2 % bleibender Dehnung

f_{t,0,1,k} charakteristische Spannung des Stahlzuggliedes bei 0,1 % bleibender Dehnung

f_{t,k} charakteristische Zugfestigkeit des Stahlzuggliedes

R_{t,d} Bemessungswert des Materialwiderstands des Ankers

P_{t,k} charakteristische Bruchkraft des Zuggliedes

P_{0,max} Obergrenze der Festlegekraft

Äußere Tragfähigkeit

Nach Beurteilung der anstehenden Bodenschichten können die Mantelreibungswerte zwischen den Verpresskörpern und den umgebenden Böden festgelegt werden.

Die erforderlichen Krafteintragungslängen im tragfähigen Untergrund entsprechen denen für Verpressanker, sofern die übliche Verpresstechnik bei der Pfahlherstellung verwendet wird und können Bild 4 / Bild 5 oder der Literatur entnommen werden.

Durch Pfahlprüfungen müssen diese Werte bestätigt werden.

Die Grenzmantelreibungen ohne Nachweis laut DIN 4128 sind in Tabelle 1 enthalten. Eine 2fache Sicherheit gegen Gebrauchslast nach Lastfall I ist dabei zu berücksichtigen.

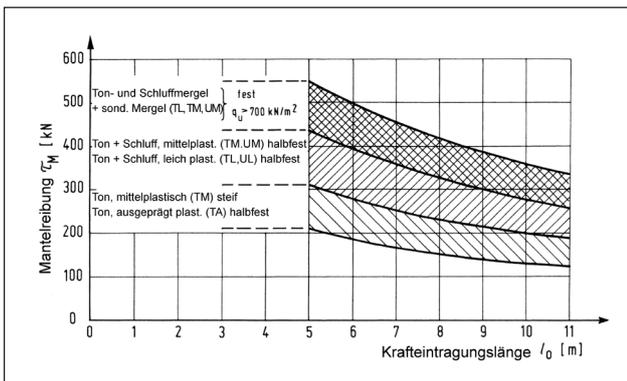


Bild 4: Erfahrungswerte für die erforderlichen Verankerungslängen in bindigen Böden mit Nachverpressung (nach Ostermayer)

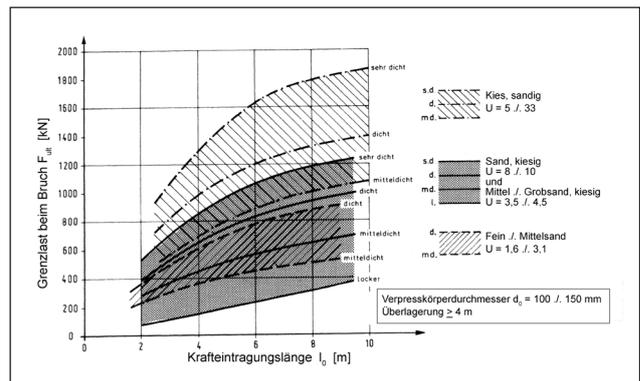


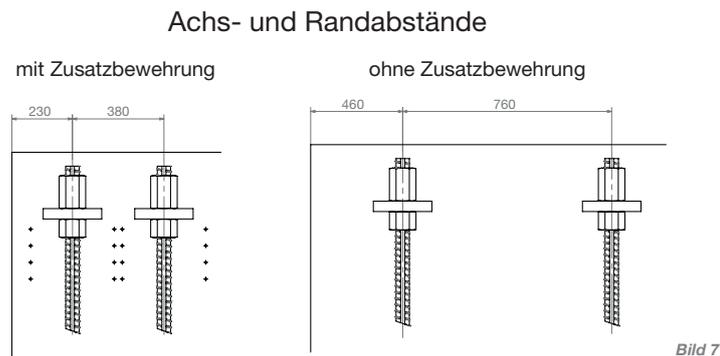
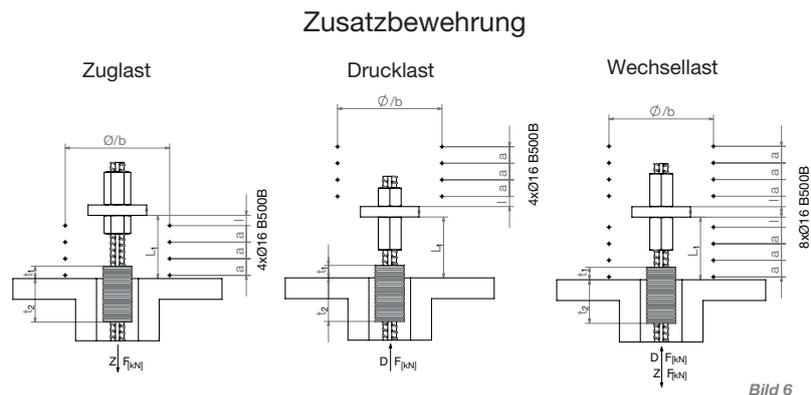
Bild 5: Erfahrungswerte für die erforderlichen Verankerungslängen in nichtbindigen Böden (nach Ostermayer)

Übersicht der Verankerungsvarianten

Plattenverankerung (Kraftübertragung erfolgt über die Pfahlplatte)				Ø 57,5	Ø 63,5
Verankerungsteile	Verankerungslänge	L_1	mm	340	340
	Ankermutter		mm	90 x 110	100 x 115
	Kontermutter		mm	90 x 60	90 x 75
	Plattenabmessung		mm	220 x 220 x 50	245 x 245 x 50
Zusatzbewehrung	Zug- oder Druckpfahl	n	St	4	4
	Wechsellastpfahl	n	St	8	8
	Stabdurchmesser	\emptyset	mm	16	16
	Wendeldurchmesser	b	mm	350	350
	Beginn Wendel	L	mm	25	25
	Ganghöhe Wendel	a	mm	70	70
Pfahlhalsverstärkung	Mindestinnendurchmesser		mm	79	79
	Einbindelänge in das Bauwerk	t_1	mm	200	200
	Einbindelänge in den Pfahl	t_2	mm	600	600

Tabelle 3

Zusatzbewehrung, Achs- und Randabstände für Endverankerungen mit Plattenverankerung Ø 57,5 und Ø 63,5.



- Betonfestigkeit $f_{ck, cube} \geq 25 \text{ N/mm}^2$
- Die erforderliche Bewehrung zur Ein- und Weiterleitung der Stabkräfte im Baukörper ist objektbezogen nach den technischen Baubestimmungen zu ermitteln

Endverankerung (Kraftübertragung erfolgt über Ankerstück)				Ø 57,5	Ø 63,5
Verankerungs- teile	Verankerungslänge	L_1	mm	575	635
	Ankerstück		mm	SW 90 x 110	SW 100 x 115
	Kontermutter		mm	SW 90 x 60	SW 90 x 75
	Ankermutter		mm	SW 90 x 110	SW 100 x 115
Zusatzbewehrung	Zug- oder Druckpfahl	n	St	13	15
	Wechselastpfahl	n	St	13	15
	Stabdurchmesser	Ø	mm	12	12
	Wendeldurchmesser	b	mm	620	690
	Beginn Wendel	L	mm	90	105
	Ganghöhe Wendel	a	mm	60	50
Pfahlhals- verstär- kung	Mindestinnendurchmesser		mm	79	79
	Einbindelänge in das Bauwerk	t_1	mm	200	200
	Einbindelänge in den Pfahl	t_2	mm	600	600

Tabelle 4

Zusatzbewehrung, Achs- und Randabstände für Endverankerungen mit Ankerstück Ø 57,5 und Ø 63,5.

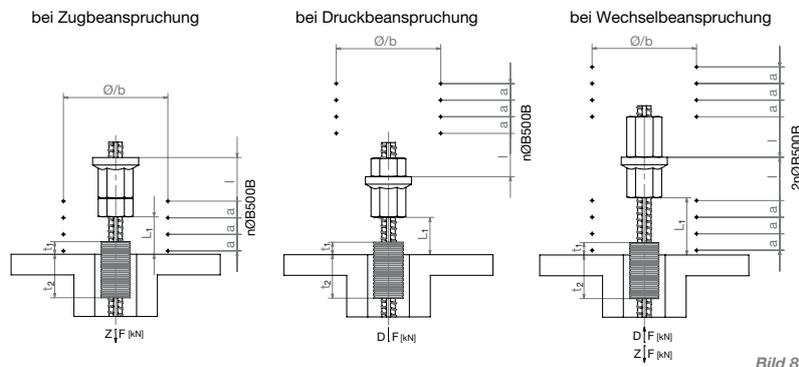


Bild 8

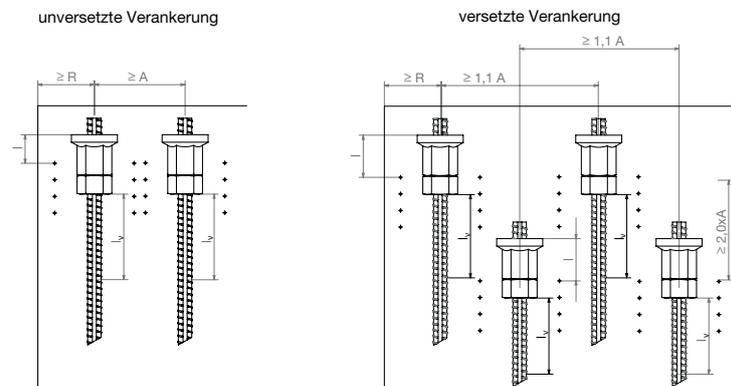


Bild 9

Gewinde- stahl	Achs- abstand ¹⁾	Rand- abstand ²⁾	Zusatzbewehrung ²⁾ (B550B)					Verankerungs- länge
			n	Ø [mm]	b [mm]	a [mm]	l [mm]	
Ø [mm]	A [mm]	R [mm]						l_v [mm]
57,5	640	310 + c	13	12	620	60	90	575
63,5	710	345 + c	15	12	690	50	105	635

Tabelle 5

- Achsabstände der Verankerungen untereinander dürfen in einer Richtung bis zu 15 % verkleinert werden, die Abstände in der anderen, senkrechten Richtung sind um den gleichen Prozentsatz zu vergrößern.
- Betondeckung c_{nom} nach DIN EN 1992-1-1
- Betonfestigkeit $f_{ck, cube} \geq 25 \text{ N/mm}^2$

Verankerung

Pfahlkopf für Spundwandauflagerung Ø 57,5 und Ø 63,5 mm

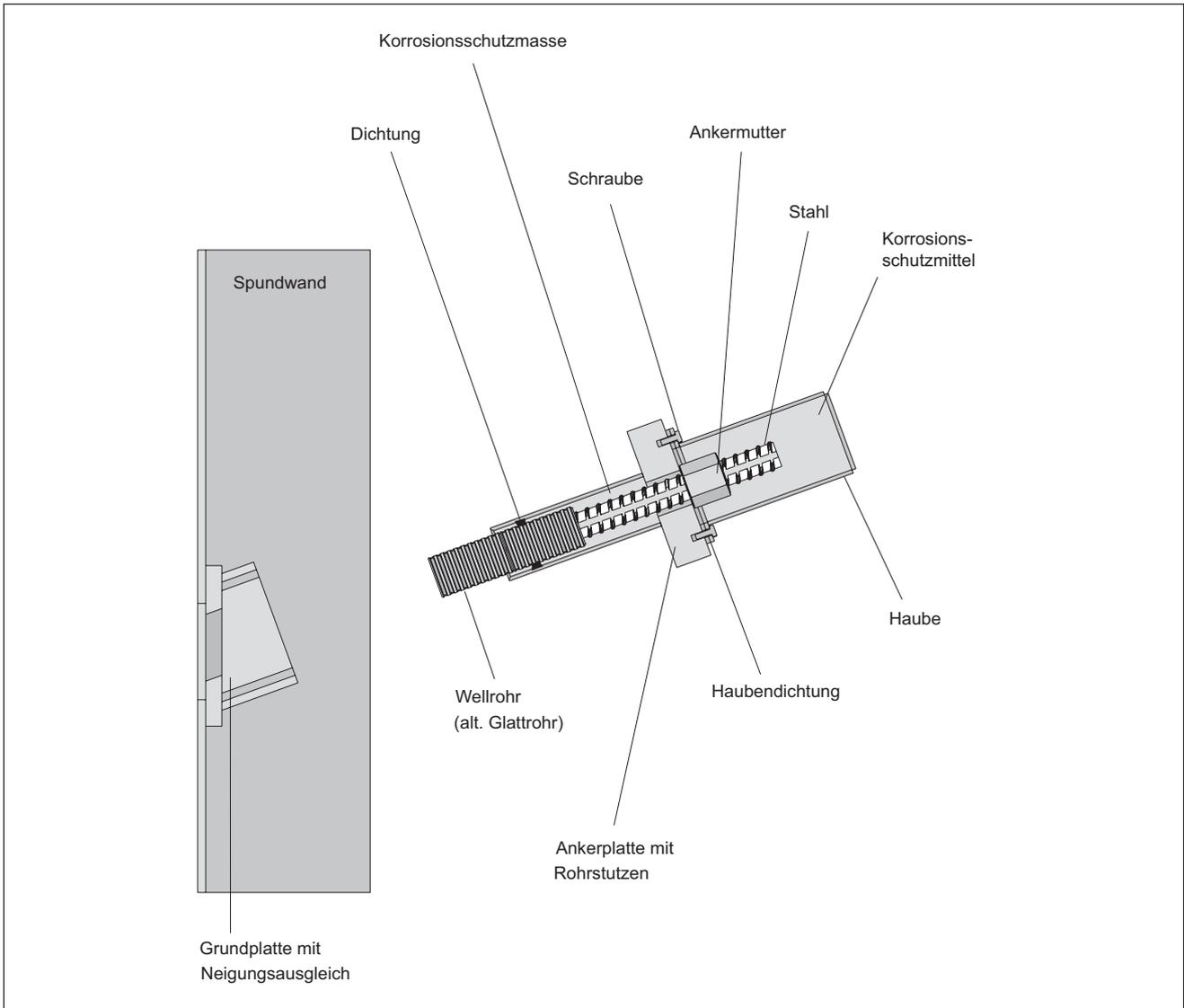


Bild 10

Kopftabelle Spundwandauflagerung

	Ø 57,5	Ø 63,5		Ø 57,5	Ø 63,5
Ankerplatte			Haube		
Länge × Breite	220 × 220 mm	245 × 245 mm	Haubendurchmesser	139,7 mm	139,7 mm
Dicke	50 mm	50 mm	Haubenhöhe (standard)	300 mm	300 mm
Rohrstutzendurchmesser	114,3 mm	114,3 mm	Flanschdurchmesser	185 mm	185 mm
Rohrstutzenlänge	300 mm	300 mm			

Tabelle 6

Übersicht der Stoßvarianten

Zug - Muffenstoß				Ø 57,5	Ø 63,5
Teile Muffenstoß	temporär/dauerhaft				
	Muffe (rund)	Ø x L	mm	102 x 230	102 x 260
	Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)			140/42	140/42

Tabelle 7

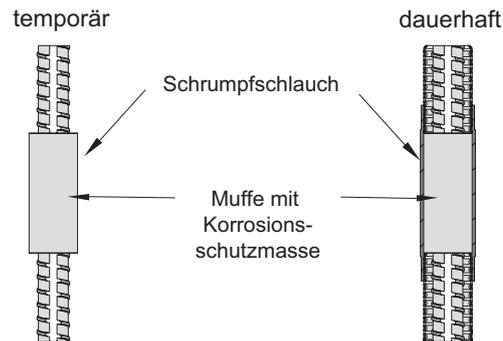


Bild 11

Druck - Muffenstoß (Kontaktstoß)				Ø 57,5	Ø 63,5
Teile Muffenstoß	temporär				
	Kontaktmuffe**	Ø x L	mm	80 x 170	90 x 200
	dauerhaft				
	Kontaktmuffe**	Ø x L	mm	80 x 170	90 x 200
	Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)			140/42	140/42

** kann auch durch die Zugmuffe ersetzt werden

Tabelle 8

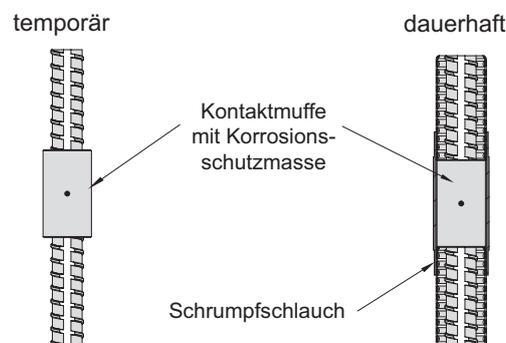


Bild 12

Muffenstoß mit Wechsellast				Ø 57,5	Ø 63,5
Teile Muffenstoß	temporär				
	Muffe (rund)	Ø x L	mm	102 x 230	102 x 260
	Kontermutter lang**		mm	90 x 80	90 x 115
	dauerhaft				
	Muffe (rund)	Ø x L	mm	102 x 230	102 x 260
	Kontermutter lang**		mm	90 x 80	90 x 115
	Schrumpfschlauch (SATM oder CPSM)		140/42	140/42	

** kann auch durch die Anker Mutter ersetzt werden

Tabelle 9

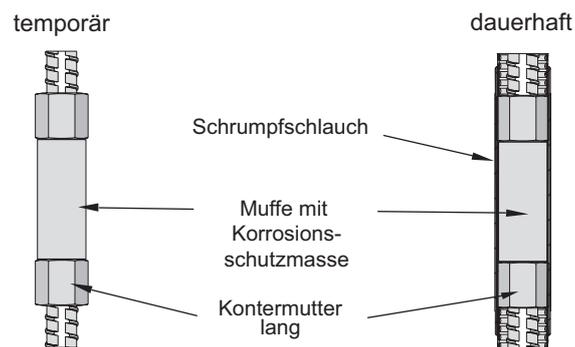


Bild 13

Kontermomente für Endverankerungen und Muffenstöße

	Kontermomente kNm	
	Ø 57,5	Ø 63,5
Stabdurchmesser	Ø 57,5	Ø 63,5
Verankerungen mit		
- Anker Mutter Standard		
- Anker Mutter dynamisch		
- Anker Mutter mit Bund	8,00	8,00
- Ankerstück		
- Kontermutter lang/kurz		
Muffenverbindungen mit		
- Gewindemuffe Standard	9,00	12,00
Kontaktmuffe	~0,1	~0,1
Reduziermuffe Standard	2,90	

Tabelle 10

**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: 08.04.2021 Geschäftszeichen:
I 64-1.34.14-25/21

**Nummer:
Z-34.14-239**

**Antragsteller:
SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH
Am Geopark 1
86701 Rohrenfels**

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

Gegenstand dieses Bescheides:

**SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700;
Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst zwölf Seiten und vier Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 20. November 2018 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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

(1) Zulassungsgegenstand sind die SPANTEC Stabverpresspfähle der Firma SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH, bestehend aus:

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

(2) Die SPANTEC Stabverpresspfähle 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 SPANTEC Stabverpresspfähle dürfen für Verbundpfähle (Mikropfähle) nach DIN EN 14199¹ in Verbindung mit DIN SPEC 18539² 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 SPANTEC Stabverpresspfählen 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: Stahltragglied

Bescheid Nr. ³	Bezeichnung	Stahlgüte	Durchmesser
Z-1.1-1	Stabstahl mit Gewinderippen S 555/700 als Tragglied für die Geotechnik	S 555/700	57,5 und 63,5 mm
Z-1.1-198.1	Stabstahl mit Gewinderippen GEWI-STAHL S 555/700 als Tragglied in der Geotechnik	S 555/700	63,5 mm

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

- ¹ DIN EN 14199:2012-01 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle); Deutsche Fassung EN 14199:2005
- ² DIN SPEC 18539:2012-02 Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 14199:2012-01, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) - Pfähle mit kleinen Durchmessern (Mikropfähle)
- ³ allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / allgemeine Bauartgenehmigung oder allgemeine Bauartgenehmigung

(3) Bei SPANTEC Stabverpresspfählen 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 Tragglied einen Abstand von ≥ 5 mm aufweisen und kann werkseitig vorgefertigt werden.

(4) Bei SPANTEC Stabverpresspfählen nach Anlage 2 wird der Schutz des Pfahlhalses durch das vorhandene und mit Einpressmörtel verpresste Kunststoffripprohr gewährleistet.

(5) Der Pfahlanschluss im Fundamentkörper ist durch Verankerungselemente gemäß Tabelle 2 zu gewährleisten.

(6) Das Stahltragglied der SPANTEC Stabverpresspfähle darf durch Muffen gemäß Tabelle 2 gestoßen werden (siehe Anlage 3).

Tabelle 2: Verbindungs- und Verankerungsmittel

Nenn Durchmesser [mm]	Muffenverbindungen und Verankerungen nach Bescheid Nr. ³	
	Z-1.5-2*	Z-1.5-175*
57,5		X
63,5	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 $\varnothing 57,5$ mm Nr. Z-1.5-175 und für $\varnothing 63,5$ mm Nr. Z-1.5-2 oder Nr. Z-1.5-175; zu verwenden.

2.1.2 Komponenten zur Herstellung des Korrosionsschutzes für dauernden Einsatz

(1) Die für den Korrosionsschutz bestimmten Kunststoffripprohre müssen entweder aus PVC-U nach DIN EN ISO 21306-1⁴, aus Polyethylen mit einer Formmasse ISO 17855-PE-HD,,E,44-T022 nach DIN EN ISO 17855-1⁵ 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 19069-1⁶ bestehen. Es ist darauf zu achten, dass nur gerade Rohre verwendet werden. Das Kunststoffripprohr muss 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 Abstandes ≥ 5 mm zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr ist eine Umwicklung mit einer Polyethylen-Wendel $\varnothing 6$ mm oder Stahlwendel $\varnothing 5$ mm, Steigung 0,5 m, anzuordnen. Alternativ ist das Tragglied alle 1 m mit geeigneten Abstandhaltern zu versehen.

(3) Für die Verfüllung des Ringraumes zwischen Tragglied und Kunststoffripprohr ist Einpressmörtel gemäß DIN EN 447⁷ zu verwenden. Zusätzlich sind DIN EN 445⁸ und DIN EN 446⁹ zu beachten.

4	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
5	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
6	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
7	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Anforderungen für üblichen Einpressmörtel - Deutsche Fassung EN 447:1996
8	DIN EN 445:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Prüfverfahren - Deutsche Fassung EN 445:1996
9	DIN EN 446:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder - Einpressverfahren; Deutsche Fassung EN 446:1996

(4) Für die Vervollständigung des Korrosionsschutzes und zur Überdeckung von Koppel-elementen an Stoßstellen sind Korrosionsschutzschrumpfschläuche (z. B. CPSM) nach DIN EN 12068¹⁰ mit der Klassifizierung "Umhüllung EN 12068 - C30" aus strahlungs-vernetztem Polyethylen zu verwenden, die auf ihrer Innenseite mit einem auf Butyl-Kautschuk basierendem Kleber mit Korrosionsinhibitoren beschichtet sind; der Kleberauftrag muss mindestens 700 g/m² betragen. Die Schrumpfschläuche sind mit Heißluft, Infrarotbestrahlung oder der weichen Flamme eines Gasbrenners aufzuschumpfen; die Wanddicke muss im geschrumpften Zustand $\geq 1,5$ mm betragen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung und Korrosionsschutz der für den Einbau und das Verpressen vorgefertigten SPANTEC Stabverpresspfähle

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

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

(3) Bei SPANTEC Stabverpresspfählen nach Anlage 1 kann der Pfahlhalsschutz (Abschnitt 2.1.1 (3)) werkseitig vorgefertigt werden. Der Abstand von ≥ 5 mm zwischen Kunststoffriprohr und Tragglied ist mit Einpressmörtel entsprechend (5) vollständig zu verpressen.

(4) Das Tragglied der SPANTEC Stabverpresspfähle kann auf ganzer Länge, bis auf eventuelle Stoßstellen, in einem mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffriprohr eingebettet werden (siehe Anlage 2). Zur Einhaltung des Abstands ≥ 5 mm zwischen Tragglied und Kunststoffriprohr sind Abstandhalter nach Abschnitt 2.1.2 (2) anzuordnen. Am erdseitigen Ende des SPANTEC Stabverpresspfahles ist eine Endkappe aus PE mit dem Kunststoffriprohr durch Nocken zu verbinden und zu verkleben. Am luftseitigen Ende erfolgt der Abschluss mit einer zu verklebenden Entlüftungskappe aus PE. Wird das Tragglied gestoßen, sind an den Enden des Kunststoffriprohres Injizier- bzw. Entlüftungskappen aus PE, unter Beachtung der für die Kopplung erforderlichen freien Stabenden, anzuordnen und zu verkleben. Die gegebenenfalls erforderlichen einzelnen Schüsse der Kunststoffriprohre aus PVC-U sind miteinander zu verschrauben und mit einem für PVC geeigneten Kleber oder durch Umwicklung mit einem für PVC geeigneten Klebeband sorgfältig abzudichten. Als PE- oder PP-Riprohre sind durchgehende Rohre zu verwenden.

(5) Der Ringraum zwischen Tragglied und Kunststoffriprohr ist bei schräg gelagertem Tragglied von unten nach oben mit Einpressmörtel nach Abschnitt 2.1.2 (3) zu verpressen. Hierfür muss das vorbereitete Tragglied auf einer geneigten Ebene positioniert werden, so dass die Verpressung vom tiefstgelegenen Punkt (End- bzw. Injizierkappe) und eine Entlüftung am höchstgelegenen Punkt (Entlüftungskappe) gewährleistet ist. Zur Sicherstellung der vollständigen Verfüllung ist die Entlüftungskappe 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 SPANTEC Stabverpresspfähle dafür zu sorgen, dass die Korrosionsschutzkomponenten, insbesondere das Kunststoffriprohr, nicht durch unsachgemäße Behandlung verletzt werden. Beim Kranhakentransport sind die SPANTEC Stabverpresspfähle an ihrem pfahlkopfseitigen Ende direkt am Stahl oder mit Tragebändern zu fassen oder in Rinnen zu legen. Die Lagerung muss bodenfrei erfolgen, Verunreinigungen der Stahltragglieder bzw. Kunststoffriprohre sind auszuschließen.

¹⁰

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

(2) Die vorgefertigten Pfahlabschnitte der SPANTEC Stabverpresspfähle 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 SPANTEC Stabverpresspfähle und der Lieferschein der SPANTEC Stabverpresspfähle 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 SPANTEC Stabverpresspfähle 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 SPANTEC Stabverpresspfähle 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 SPANTEC Stabverpresspfähle 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 der Mikropfähle

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 50929-3¹¹, 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.

¹¹

DIN 50929-3:2018-03

Korrosion der Metalle; Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern

3.1.2 Muffenstöße

(1) Kopplungen sind nach Abschnitt 2.1.1 (6) auszuführen.

(2) Die Muffen sind bei Zug durch Muttern zu kontern. Auf die Kontermuttern kann bei nicht dynamischen Einwirkungen verzichtet werden, wenn entsprechend Anlage 3 ein Korrosionsschutzschumpfschlauch (siehe Abschnitt 2.1.2 (4)), mit den dort angegebenen Übergreifungslängen auf das Stahltragglied bzw. das Kunststoffripprohr, angeordnet wird.

(3) Unabhängig von den Festlegungen in (2) ist bei Beanspruchungen mit wechselndem Vorzeichen und bei dynamischen Einwirkungen entsprechend DIN EN 1991-1-1¹², Abschnitt 2.2, in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA¹³ 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 SPANTEC Stabverpresspfählen nach Anlage 2, dessen Tragglieder 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-/ Entlüftungskappe und Muffenstoß, ist an beiden Seiten des Stoßes vor dem Aufbringen des Schumpfschlauches mit einem Kunststoffdichtband "Densoplast Petrolatumbänder" nach DIN 30672¹⁴ vollständig auszufüllen.

3.1.3 Pfahlschaft

3.1.3.1 Zementmörtel

Als Ausgangsstoffe für den Zementmörtel sind Zemente mit besonderen Eigenschaften nach DIN 1164-10¹⁵ und Zemente nach DIN EN 197-1¹⁶ - unter Berücksichtigung der vorliegenden Expositionsklassen gemäß DIN EN 206-1¹⁷ in Verbindung mit DIN 1045-2¹⁸ (Tabellen 1, F.3.1 und F.3.2) -, Wasser nach DIN EN 1008¹⁹ sowie gegebenenfalls Zusatzmittel nach DIN EN 934-2²⁰ in Verbindung mit DIN EN 206-1/DIN 1045-2 oder mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung und natürlichen Gesteinskörnungen für Beton nach DIN EN 12620²¹ unter Berücksichtigung von DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 anzuwenden.

12	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
13	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
14	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
15	DIN 1164-10:2013-03	Zement mit besonderen Eigenschaften - Teil 10: Zusammensetzung, Anforderungen und Übereinstimmungsnachweis von Normalzement mit besonderen Eigenschaften
16	DIN EN 197-1:2011-11	Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011
17	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10 DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
18	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
19	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
20	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
21	DIN EN 12620:2008-07	Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

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 SPANTEC Stabverpresspfähle mit Traggliedern 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) SPANTEC Stabverpresspfähle, dessen Tragglieder in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren nach Anlage 2 eingebettet sind, müssen über den Ripprohren eine Zementsteinüberdeckung von mindestens 10 mm aufweisen.

(3) Die Zementsteinüberdeckungen sind durch Federkorbabstandhalter, Stababstandhalter (siehe Anlagen 1 und 2), durch die Verrohrung allein oder in Kombination mit Stababstandhaltern sicherzustellen. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, ist vom Boden und der Neigung der Pfähle abhängig (siehe auch Tabelle 3). Stababstandhalter dürfen nur für Tragglieder gemäß Anlage 2 verwendet werden, die in mit Einpressmörtel verpressten gerippten Kunststoffhüllrohren eingebettet sind.

(4) Die Abstände der Abstandhalter sind neigungsabhängig; es sind jeweils die Abstände ab dem ersten Abstandhalter am Pfahlfuß fortlaufend in der Tabelle 3 angegeben. Der erste Abstandhalter am Pfahlfuß ist neigungsunabhängig $\leq 1,50$ 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
Federkorb- bzw. Stababstandhalter ²	Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm	0° (vertikal) bis 15°	$\leq 3,0$ m	Abmessungen der Federkörbe/ Stababstandhalter, vgl. Anlage 1 bzw. 2
		16° bis 45°	$\leq 2,6$ m	
		46° bis 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

Unter Last stehende Pfähle dürfen nicht nachverpresst werden.

3.1.4 Pfahlschluss im Fundamentkörper und Pfahlhals

(1) Die SPANTEC Stabverpresspfähle sind nach Abschnitt 2.1.1 (5) in die aufgehende Konstruktion einzubinden bzw. zu verankern. Die Zusatzbewehrung im Pfahlkopf und die erforderliche Verankerungslänge sind entsprechend den Bescheiden gemäß Tabelle 2 anzuordnen bzw. einzuhalten.

(2) Sofern werkseitig noch nicht vorgefertigt, ist bei SPANTEC Stabverpresspfählen nach Anlage 1 im Übergangsbereich des Pfahlschaftes zum Fundamentkörper ein Schutz des Pfahlhalses gemäß Abschnitt 2.1.1 (3) anzuordnen. Das Pfahlhalsrohr ist entsprechend den Abmessungen t_1 und t_2 am Pfahlhals zu positionieren und muss mindestens von 10 mm Zementstein umgeben sein.

(3) Bei Traggliedern die bereits in mit Einpressmörtel verpressten Kunststoffripprohren eingebettet sind (siehe Anlage 2), ist kein zusätzliches geripptes Kunststoffrohr erforderlich. Als Pfahlhalschutz muss das vorhandene Kunststoffripprohr mit der Einbindelänge t_1 in das Gesamtbauwerk einbinden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

(1) Es gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1997-1²², DIN EN 1997-1/NA²³ und DIN 1054²⁴, 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 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/mm² 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) 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 SPANTEC Stabverpresspfähle sind anhand der Ausführungsplanung und Lieferscheine auf Vollständigkeit aller erforderlichen Komponenten durch den Ausführenden zu prüfen. Der Mindestbohrlochdurchmesser ist so zu wählen, dass die SPANTEC Stabverpresspfähle mit den erforderlichen Abstandhaltern einwandfrei eingeführt werden können und die Mindestüberdeckungen mit Zementmörtel eingehalten werden können.

22	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
23	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
24	DIN 1054:2010-12	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
	DIN 1054/A1:2012-08	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012
	DIN 1054/A2:2015-11	Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung 2

(3) Wenn bei verrohrter Bohrung das herausragende Ende der Bohrgarnitur ein kantiges Innengewinde bzw. ein scharfkantiges Rohrende besitzt, dürfen die vorbereiteten SPANTEC Stabverpresspfähle erst dann in das Bohrloch eingeführt werden, wenn auf das herausragende Ende der Bohrgarnitur eine kantenfreie Einführungstropfete oder ein Rohrnippel aufgesetzt worden ist, die das Innengewinde der Verrohrung völlig abdecken. Beim Einführen von SPANTEC Stabverpresspfählen 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 dem SPANTEC Stabverpresspfahl und Zementmörtel darf nur unter verantwortlicher technischer Leitung der Firma SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH erfolgen.

(2) Die Ausführung von Mikropfählen mit dem SPANTEC Stabverpresspfahl und Zementmörtel darf auch von Unternehmen durchgeführt werden, die eine aktuelle Bescheinigung der Firma SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH vorlegen können, dass sie von ihr umfassend in der Ausführung von Mikropfählen mit dem SPANTEC Stabverpresspfahl 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. Denso-Jet, Petro-Plast, Nontribos) zu beschichten.

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

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

3.3.4 Pfahlschaft

(1) Für die Herstellung des Verpresskörpers der 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 Abstandhalter (siehe Anlagen 1 und 2) sicherzustellen.

3.3.5 Einbindung in das Gesamtbauwerk

Die Einbindelängen t_1 und t_2 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 MBO²⁵ abzugeben.

²⁵

Musterbauordnung (MBO)

Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 27.09.2019

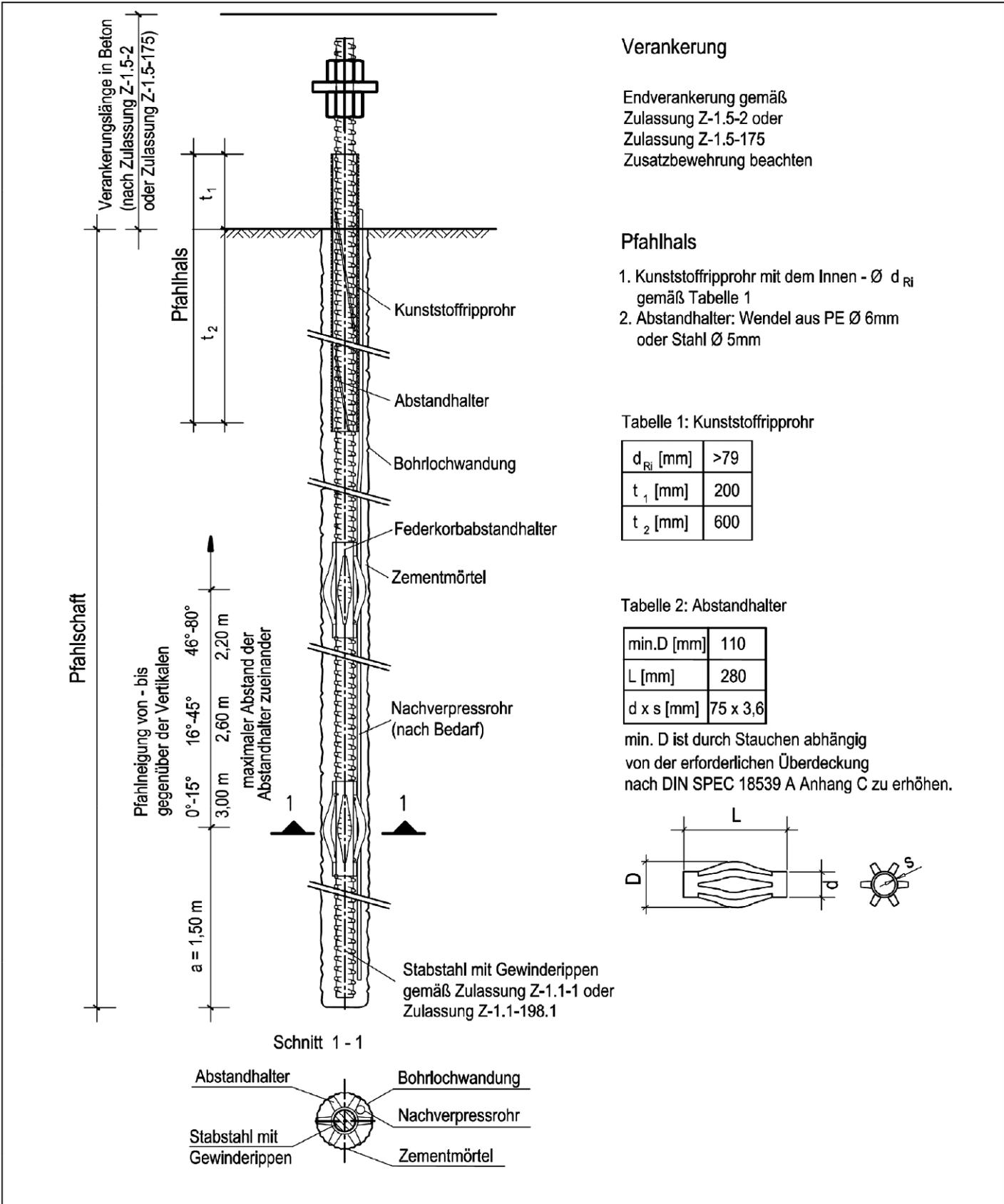
(2) Die Übereinstimmungserklärung der ausführenden Firma ist gemäß DIN EN 14199, Abschnitt 10, ergänzt durch DIN SPEC 18539, Abschnitt 3.8, anzufertigen. Sie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- 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 auszuhandigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzuzeigen.

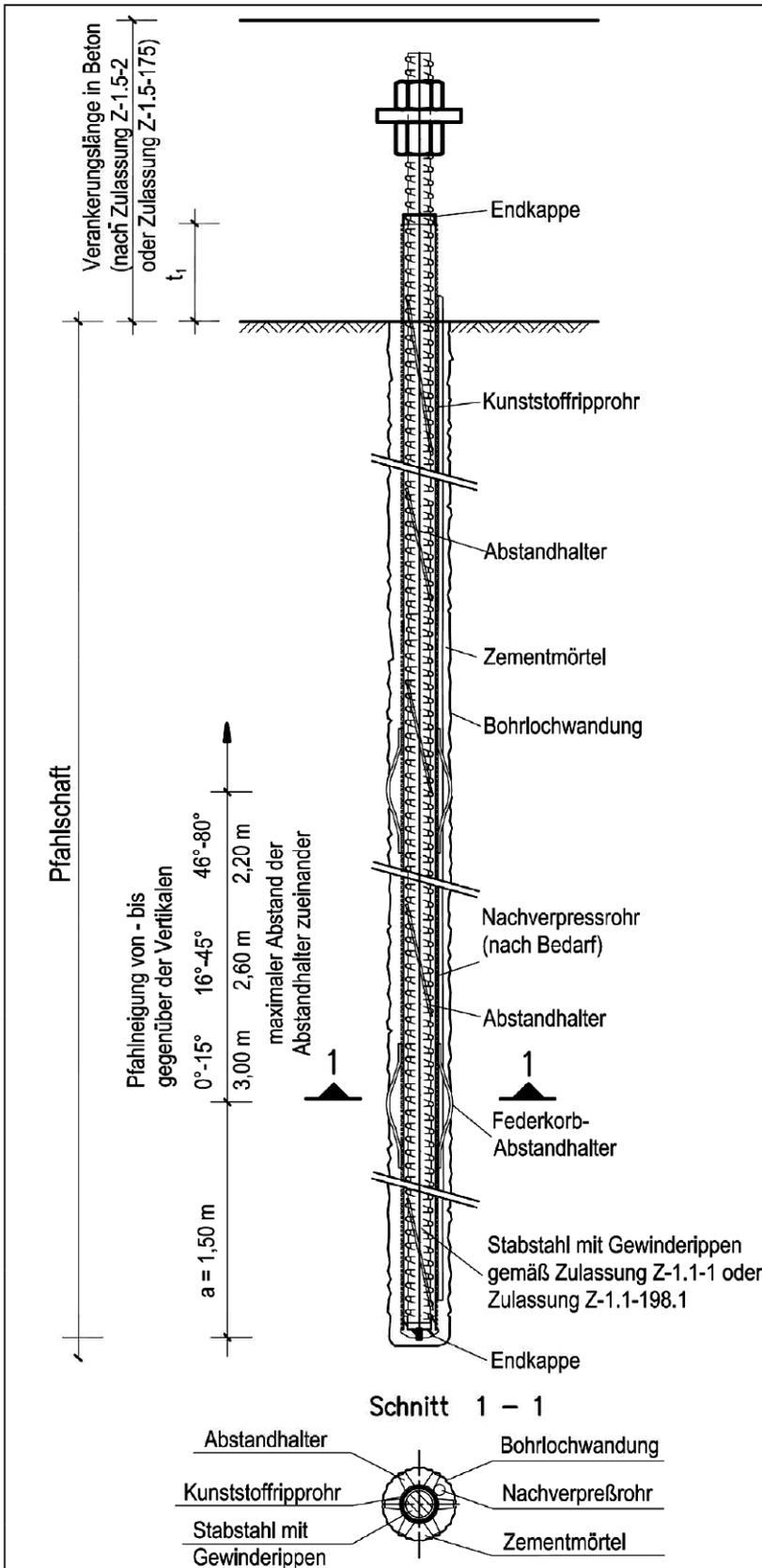
Bettina Hemme
Referatsleiterin

Beglaubigt
Jendryschik



SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700; \varnothing 57,5 mm und \varnothing 63,5 mm

Anlage 1



Verankerung

Endverankerung gemäß
Zulassung Z-1.5-2 oder
Zulassung Z-1.5-175
Zusatzbewehrung beachten

Pfählschaft

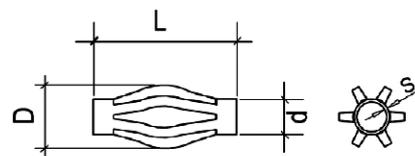
1. Kunststoffripprohr mit dem Innen- \varnothing d_{Ri} gemäß Tabelle 1
2. Abstandhalter :Wendel aus PE \varnothing 6mm oder Stahl \varnothing 5mm

Tabelle 1: Kunststoffripprohr

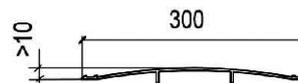
d_{Ri} [mm]	>79
t_1 [mm]	200

Tabelle 2: Abstandhalter

min.D [mm]	130
L [mm]	280
d x s [mm]	110x3,2



Alternativ : Stababstandhalter



SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen
S555/700; \varnothing 57,5 mm und \varnothing 63,5 mm

SPANTEC Stabverpresspfahl mit Kunststoffripprohr

Anlage 2

Stabverpresspfahl		Stabverpresspfahl mit Kunststoffripprohr																	
<p>Druckstoß (Kontaktstoß) bei vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Kontaktmuffe mit Korrosionsschutzmasse</p>	 <p>Stäbe handfest verspannt</p>	<p>Druckstoß (Kontaktstoß) bei vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Ripprohr Kontaktmuffe mit Korrosionsschutzmasse Schrumpfschlauch (z.B. CPSM)</p>	 <p>Stäbe handfest verspannt</p>																
<p>Zugstoß oder Druckstoß bei vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Schrumpfschlauch (z.B. CPSM) Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <table border="1"> <tr> <td>für Zugstoß</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Charakteristische Beanspruchung E_k</td> <td>Schlupf</td> </tr> <tr> <td>N/mm²</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>165</td> <td>2</td> </tr> </table>	für Zugstoß		Charakteristische Beanspruchung E_k	Schlupf	N/mm ²	mm	165	2	 <p>Stäbe handfest verspannt</p>	<p>Zugstoß oder Druckstoß bei vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Ripprohr Schrumpfschlauch (z.B. CPSM) Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p> <table border="1"> <tr> <td>für Zugstoß</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Charakteristische Beanspruchung E_k</td> <td>Schlupf</td> </tr> <tr> <td>N/mm²</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>317</td> <td>3</td> </tr> </table>	für Zugstoß		Charakteristische Beanspruchung E_k	Schlupf	N/mm ²	mm	317	3	 <p>Stäbe handfest verspannt</p>
für Zugstoß																			
Charakteristische Beanspruchung E_k	Schlupf																		
N/mm ²	mm																		
165	2																		
für Zugstoß																			
Charakteristische Beanspruchung E_k	Schlupf																		
N/mm ²	mm																		
317	3																		
<p>Zug- Druckstoß bei vorwiegend ruhender Belastung (Vorzeichenwechsel)</p>  <p>Kontermutter lang Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p>	 <p>gekortert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>	<p>Zug- Druckstoß bei vorwiegend ruhender Belastung (Vorzeichenwechsel)</p>  <p>Kontermutter lang Muffe mit Korrosionsschutzmasse Schrumpfschlauch (z.B. CPSM) Ripprohr</p>	 <p>gekortert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>																
<p>Zugstoß, Druckstoß und Zug-Druckstoß bei nicht vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Kontermutter lang Muffe mit Korrosionsschutzmasse</p>	 <p>gekortert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>	<p>Zugstoß, Druckstoß und Zug-Druckstoß bei nicht vorwiegend ruhender Belastung</p>  <p>Kontermutter lang Muffe mit Korrosionsschutzmasse Schrumpfschlauch (z.B. CPSM) Ripprohr</p>	 <p>gekortert gem. Z-1.5-2 oder Z-1.5-175</p>																
<p>Bemerkungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muffenabmessungen, Kontermutterabmessungen - Kontermomente für Stabkonterung bzw. Muffenstoß mit Kontermutter - Drehsicherungsvarianten: a) Schrumpfschlauch b) Kontermutter - Eine Kombination von Muffen bzw. Verankerungsteilen der genannten Zulassungen ist nicht zulässig. - Ü = Überlappung des Schrumpfschlauches beidseitig ab Muffenende / Kontermutterende ≥ 100 mm <p>gemäß Zulassungen Z-1.5-2 oder Z1.5-175</p>																			
<p>SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700; Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm</p>			<p>Anlage 3</p>																
<p>SPANTEC Stabverpresspfahl - Muffenstoß</p>																			

Prüfung		Prüfmethode	WPK ¹	EP/FÜ ²	Wert
1. Wareneingangskontrolle:					
1.1	Stabstahl 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
1.3	Dicke/Durchmesser der inneren Abstandhalter	Messung	jede Lieferung	X*	≥ 5 mm
Kunststoffripprohre, Endkappen (Einpressen und Entlüften)					
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					
1.5	Formmasse	DIN EN 10204	jede Lieferung	X	Werksbescheinigung 2.1
	- Klassifizierung	EN 12068	1 je 100 Stk	X	C30
	- Kleberauftrag	Messung	1 je 100 Stk	X*	> 700 g/m ²
2. Kontrolle während der Herstellung					
2.1	Schrumpfschläuche - Wanddicke an 3 Stellen im aufgeschrumpften Zustand	Probestück und Messung	1 je 100 Stk	X*	≥ 1,5 mm
2.2	Einpressmörtel	DIN EN 445	DIN EN 446	X	DIN EN 447
2.3	Gesamtheit der werksmäßig aufgetragenen Korrosionsschutzmaßnahmen	visuell	jedes Tragglied	X	Arbeitsanweisungen
2.4	Konfektionierung der Komponenten	Lieferschein	jede Lieferung	X	entsprechend Bestellung
* 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> $z = \frac{\bar{x} - s}{s} \geq 1,64$ <p>gleich oder größer als der geforderte Mindestwert, so ist das Los anzunehmen, anderenfalls zurückzuweisen.</p>					
<p>¹ Werkseigene Produktionskontrolle ² Erstprüfung / Fremdüberwachung (2 x jährlich)</p>					
SPANTEC Stabverpresspfahl mit einem Tragglied aus Stabstahl mit Gewinderippen S555/700; Ø 57,5 mm und Ø 63,5 mm					Anlage 4
Mindestanforderungen der werkseigenen Produktionskontrolle					

Zertifizierungsstelle
Prüfstelle für Betonstahl
Prof. Dr.-Ing. Gallus Rehm GmbH
Fritz-Reuter-Straße 26, D-81245 München

ÜBEREINSTIMMUNGSZERTIFIKAT **(Reg.-Nr. BAY05-VVTB-B016)**

Hiermit wird gemäß Art. 21 Abs. 1 und 4 der Bayerischen Bauordnung bestätigt, dass das

Bauprodukt: **Stabverpresspfahl
mit einem Tragglied
aus Stabstahl mit Gewinderippen
S 555/700, Ø 57,5 und Ø 63,5 mm**

nach Zulassungsbescheid: **Nr. Z-34.14-239**

des Herstellwerkes: **SPANTEC Spann- & Ankertechnik GmbH
Am Geopark 1
D - 86701 Rohrenfels**

nach den Ergebnissen der werkseigenen Produktionskontrolle und der von der bauaufsichtlich anerkannten Überwachungsstelle Prof. Dr.-Ing. Gallus Rehm GmbH durchgeführten Fremdüberwachung den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-34.14-239 entspricht.

Unter Voraussetzung einer mit den Bestimmungen übereinstimmenden werkseigenen Produktionskontrolle und einer gültigen Zertifizierung ist der Hersteller zur Verwendung des Übereinstimmungszeichens (Ü-Zeichen) berechtigt.

Die Gültigkeit dieses Übereinstimmungszertifikates endet mit der Gültigkeit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-34.14-239 vom 08. April 2021.

Gültigkeit des Zertifikates bis 03. April 2026

München, den 16.04.2021



Dipl.-Ing. H. Wilhelm
- Leiter Zertifizierungsstelle -

SPANTEC

Spann- & Ankertechnik GmbH

Zentrale & Produktionswerk
Am Geopark 1
86701 Rohrenfels
Tel.: +49 8252 97-3400

www.spantec-gmbh.de

Büro Oldenburg
Osterstraße 16
26123 Oldenburg
Tel.: +49 151 17110465

info@spantec-gmbh.de

Büro Pirna
Dr.-Otto-Nuschke-Straße 8
01796 Pirna-Sonnenstein
Tel.: +49 151 55130874

