

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0160
vom 21. April 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem fischer Powerbond

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

fischerwerke GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Straße 15
79211 Denzlingen
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

15 Seiten, davon 3 Anhänge

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem fischer Powerbond ist ein Verbunddübel bestehend aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel fischer FIS PM oder FIS HB und einer Ankerstange und der zugehörigen fischer Power Sleeve FIS PS.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte unter statischen und quasi-statischen Einwirkungen für Bemessung nach TR 029 oder CEN/TS 1992-4:2009, Verschiebungen	Siehe Anhang C 1 bis C 3

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 001, April 2013 verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

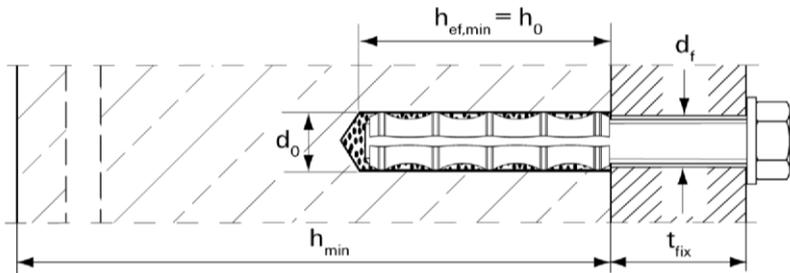
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 21. April 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

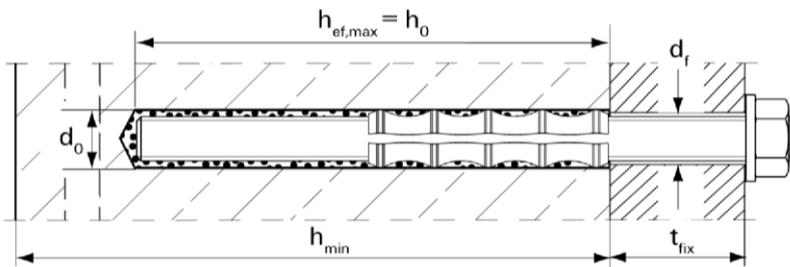
Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

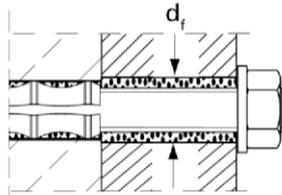
Einbauzustand



$h_{ef,min}$ = Hülsenlänge L_H
(siehe Tabelle B2)



$h_{ef,max}$ = 2 • Hülsenlänge L_H
(siehe Tabelle B2)



Bei Durchsteckmontage
die Bohrung im Anbauteil
ebenfalls mit Mörtel
verfüllen

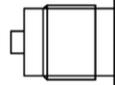
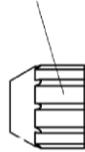
Injektionssystem fischer Powerbond

Produktbeschreibung
Einbauzustand

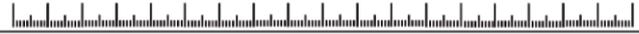
Anhang A 1

Shuttle Kartusche (360 ml und 950 ml)

Verschlusskappe



Aufdruck: FIS HB oder FIS PM, Verarbeitungshinweise, Kolbenwegskala, Verarbeitungs- und Aushärtezeiten, Größe, Volumen, Gefahrenhinweise, Haltbarkeitsdatum

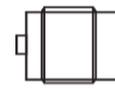


Statikmischer



Koaxial Kartusche (150 ml und 300 ml)

Verschlusskappe



Aufdruck: FIS HB oder FIS PM, Verarbeitungshinweise, Kolbenwegskala, Verarbeitungs- und Aushärtezeiten, Größe, Volumen, Gefahrenhinweise, Haltbarkeitsdatum



Ankerstange

Größe: M10, M12, M16, M20, M24



Unterleg-
scheibe

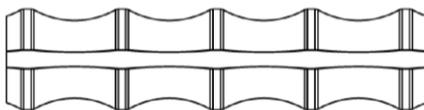


Sechskant-
mutter



fischer Power Sleeve FIS PS

Größe: FIS PS M10, FIS PS M12, FIS PS M16, FIS PS M20, FIS PS M24



Injektionssystem fischer Powerbond

Produktbeschreibung

Kartuschen / Statikmischer / Stahlteile

Anhang A 2

Tabelle A1: Materialien

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Mörtel, Härter; Füllstoff		
		Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosions- beständiger Stahl C
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1: 2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662; 1.4462 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4666 EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4666 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	Power Sleeve	Nichtrostender Stahl A2 oder A4		1.4565; 1.4529

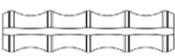
Injektionssystem fischer Powerbond

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle B1: Übersicht Nutzungskategorien und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung	FIS HB oder FIS PM mit ...	
	Ankerstange	mit Power Sleeve
		
Hammerbohren	alle Größen	
Diamantbohren	Größe M10, M12 M16	
Statische und quasi-statische Belastung, in	ungerissenem Beton	Tabellen B2, C1; C2; C3; C4
	gerissenem Beton	
Nutzungs- kategorie	Trockener oder nasser Beton	Alle Größen
	Wassergefülltes Bohrloch	Alle Größen
Einbautemperatur	-5 °C bis +40 °C	
Gebrauchstemperatur	-40 °C bis +80 °C (Maximale Langzeittemperatur +50 °C und maximale Kurzzeittemperatur +80 °C)	

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2013

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl)
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. in Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern)
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung wird durchgeführt in Übereinstimmung mit TR 029 "Bemessung von Verbunddübeln", Ausgabe September 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

Injektionssystem fischer Powerbond

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

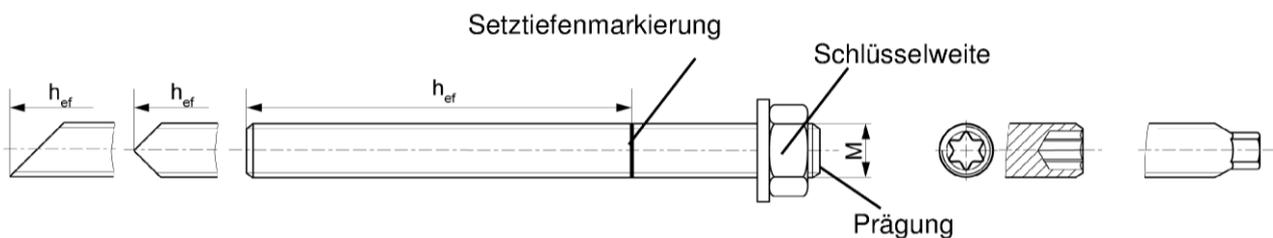
Tabelle B2: Montagekennwerte

Dübelgröße (Ankerstange)		M10	M12	M16	M20	M24
Schlüsselweite	SW [mm]	17	19	24	30	36
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	14	16	20	25	28
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$				
Zugehörige Power Sleeve	FIS [-]	PS M10	PS M12	PS M16	PS M20	PS M24
Hüslenlänge	L_H [mm]	60	72	96	120	144
Hüsendurchmesser	d_H [mm]	14	16	20	25	28
Effektive Verankerungstiefe ¹⁾ 6 • d bis 12 • d	$h_{ef,min}$ [mm]	60	72	96	120	144
	$h_{ef,max}$ [mm]	120	144	192	240	288
Minimaler Achs- und Randabstand für $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$						
Gerissener Beton	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	50	55	60	80	100
Ungerissener Beton	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	55	55	65	80	100
Durchgangsloch im Anbauteil ²⁾	Vorsteckmontage d_f [mm]	12	14	18	22	26
	Durchsteckmontage d_f [mm]	15	17	21	26	30
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ (≥ 100)	$h_{ef} + 2d_0$			
Max. Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	20	40	60	100	120

¹⁾ $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ ist möglich

²⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

fischer Ankerstangen



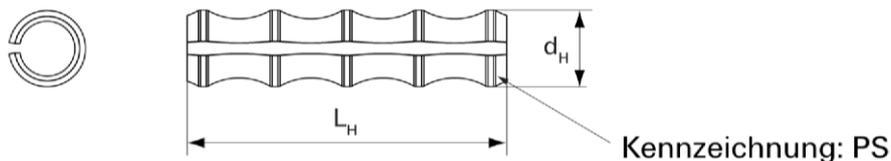
Prägung:

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 80: •
Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 50:••

Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

fischer Power Sleeve



Injektionssystem fischer Powerbond

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B 2

Tabelle B3: Kennwerte der Stahlbürste FIS BS Ø

Bohrdurchmesser	[mm]	14	16	20	25	28
Stahlbürstendurchmesser d_b	[mm]	16	20	25	27	30

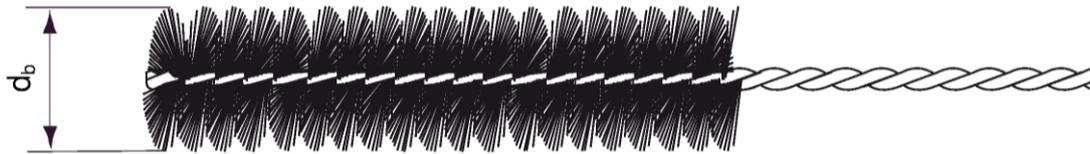


Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit

Temperatur im Verankerungsgrund ³⁾ [°C]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} [Minuten]	Maximale Verarbeitungszeit ²⁾ t_{work} [Minuten]
	FIS HB / FIS PM	FIS HB / FIS PM
-5 bis ±0	360	--
>±0 bis +5	180	--
>+5 bis +10	90	15
>+10 bis +20	35	6
>+20 bis +30	20	4
>+30 bis +40	12	2

¹⁾ In feuchtem Beton oder wassergefülltem Bohrloch sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

²⁾ Die Verarbeitungstemperatur des Mörtels darf +5 °C nicht unterschreiten.

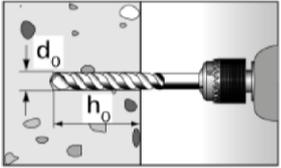
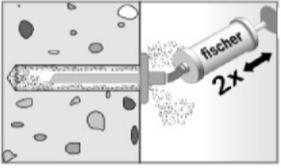
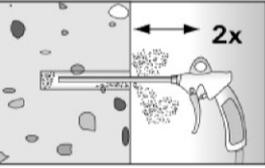
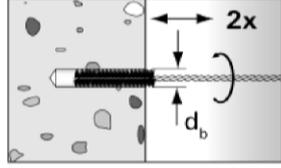
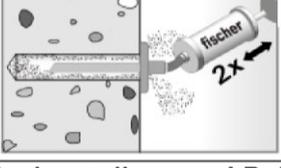
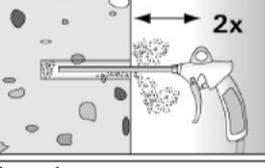
³⁾ Die Temperatur im Verankerungsgrund darf während der Aushärtung – 5 °C nicht unterschreiten.

Injektionssystem fischer Powerbond

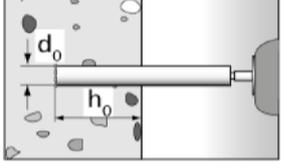
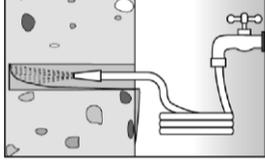
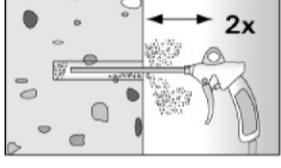
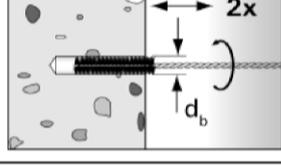
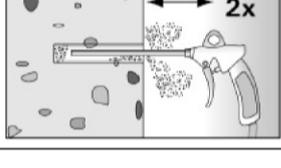
Verwendungszweck
Reinigungswerkzeuge
Verarbeitungen und Aushärtezeiten

Anhang B 3

Montageanleitung Teil 1
Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (hammerbohren)

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle B2</p>	
2		<p>Größen M10, M12, M16 Bohrloch mit Handausbläser zweimal ausblasen</p>	 <p>Alle Größen Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)</p>
3		<p>Bohrloch zweimal mit zugehöriger Stahlbürste vom Bohrlochgrund her ausbürsten. Wenn nötig, Verlängerung verwenden. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch muss ein deutlicher Widerstand spürbar sein. Falls nicht, ist die Bürste zu klein oder abgenutzt und muss ausgetauscht werden. Bürstendurchmesser d_b siehe Tabelle B3.</p>	
4		<p>Größen M10, M12, M16 Bohrloch mit Handausbläser zweimal ausblasen</p>	 <p>Alle Größen Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)</p>

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (diamantbohren)

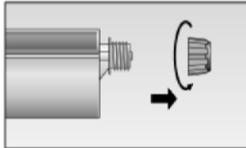
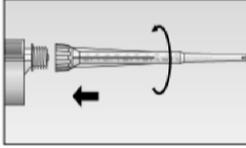
1		<p>Bohrloch erstellen Bohrdurchmesser d_0 und Bohrtiefe h_0 siehe Tabelle B2</p>	 <p>Bohrkern brechen und entfernen. Spülen bis klares Wasser aus dem Bohrloch fließt.</p>
2		<p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)</p>	
3		<p>Bohrloch zweimal mit zugehöriger Stahlbürste vom Bohrlochgrund her ausbürsten. Wenn nötig, Verlängerung verwenden. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch muss ein deutlicher Widerstand spürbar sein. Falls nicht, ist die Bürste zu klein oder abgenutzt und muss ausgetauscht werden. Bürstendurchmesser d_b siehe Tabelle B3.</p>	
4		<p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)</p>	

Injektionssystem fischer Powerbond

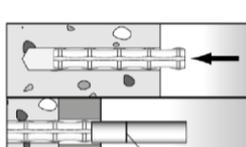
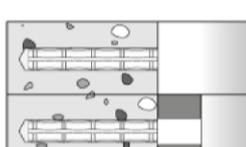
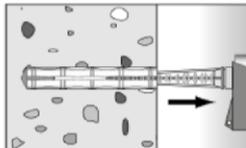
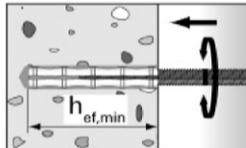
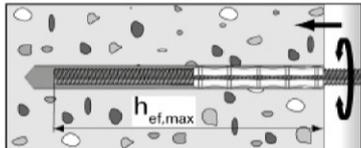
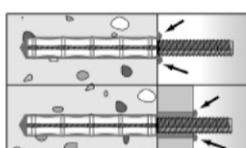
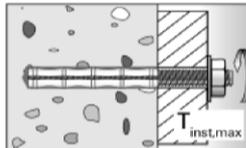
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B 4

**Montageanleitung Teil 2;
Kartuschenvorbereitung**

5		Verschlusskappe abschrauben.		Statikmischer fest aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)
6		Kartusche in die Auspresspistole legen		Einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang auspressen, bis dieser gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig gefärbter Mörtel härtet nicht aus und ist zu verwerfen.

Montage Power Sleeve und Ankerstange

7		Power Sleeve in das gereinigte Bohrloch stecken. Bei Durchsteckmontage geeignetes Werkzeug mit Setztiefenmarkierung verwenden.		Die Power Sleeve muss bündig mit der Baustoffoberfläche abschließen.
8		Mit Injektionsmörtel FIS HB oder FIS PM durch die Power Sleeve hindurch das Bohrloch vom Grund her zu ca. 2/3 blasenfrei verfüllen. Dabei den Statikmischer bei jedem Pistolenschub etwas aus dem Bohrloch ziehen. Falls nötig, Verlängerungsschlauch verwenden.		
9			Die markierte Ankerstange unter leichten Drehbewegungen bis zur Setztiefenmarkierung einschieben $h_{ef,min}$ und $h_{ef,max}$ siehe Tabelle B2	
10		Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrloch austreten. Falls nicht, muss die Ankerstange sofort gezogen und erneut Injektionsmörtel injiziert werden. Bei Durchsteckmontage den Ringspalt im Anbauteil ebenfalls mit Mörtel verfüllen.	 Aushärtezeit abwarten. t_{cure} siehe Tabelle B4	
11		Anbauteil montieren $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B2		

Injektionssystem fischer Powerbond

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B 5

Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit

Dübelgröße				M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen								
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	29	43	79	123	177
			8.8 [kN]	47	68	126	196	282
	Nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [kN]	29	43	79	123	177
			70 [kN]	41	59	110	172	247
	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	29	43	79	123	177
			70 ²⁾ [kN]	41	59	110	172	247
		80 [kN]	47	68	126	196	282	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50				
			8.8 [-]	1,50				
	Nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86				
			70 [-]	1,87				
	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	1,50				
			70 ²⁾ [-]	2,86				
		80 [-]	1,50					
		80 [-]	1,60					
Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25								
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	10	12	16	20	24	
Charakteristischer Widerstand	$\tau_{Rk,p}$	[N/mm ²]	10	10	10	10	8	
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.2.3	k_{cr}	[-]	7,2					
Herausziehen und Betonausbruch in ungerissenem Beton C20/25								
Charakteristischer Widerstand	$\tau_{Rk,p}$	[N/mm ²]	13	13	13(12) ³⁾	11,5	11	
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.2.3	k_{ucr}	[-]	10,1					
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,p}$	Ψ_c	C25/30	[-]	1,06				
		C30/37	[-]	1,12				
		C35/45	[-]	1,19				
		C40/50	[-]	1,23				
		C45/55	[-]	1,27				
		C50/60	[-]	1,30				
Charakteristischer Randabstand	$h_{ef}/d \leq 8$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,75 \cdot h_{ef}$	$1,85 \cdot h_{ef}$	$1,95 \cdot h_{ef}$	$2 \cdot h_{ef}$	$2 \cdot h_{ef}$
	$h_{ef}/d > 8$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					
Montagesicherheitsfaktoren								
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$		[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			[-]	1,2				

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren

²⁾ $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

³⁾ $h_{ef} > 9d$

Injektionssystem fischer Powerbond

Leistungen

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit

Dübelgröße				M10	M12	M16	M20	M24	
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeits-	5.8	[kN]	15	21	39	61	89
		klasse	8.8	[kN]	23	34	63	98	141
	Nichtrostender Stahl A4	Festigkeits-	50	[kN]	15	21	39	61	89
		klasse	70	[kN]	20	30	55	86	124
	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeits-	50	[kN]	15	21	39	61	89
		klasse	70 ²⁾	[kN]	20	30	55	86	124
			80	[kN]	23	34	63	98	141
Stahlversagen mit Hebelarm									
Charakteristisches Biegemoment $M_{0,Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeits-	5.8	[Nm]	37	65	167	324	561
		klasse	8.8	[Nm]	60	105	266	519	898
	Nichtrostender Stahl A4	Festigkeits-	50	[Nm]	37	65	166	324	561
		klasse	70	[Nm]	52	92	233	454	785
	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeits-	50	[Nm]	37	65	166	324	561
		klasse	70 ²⁾	[Nm]	52	92	233	454	785
			80	[Nm]	60	105	266	519	898
Teilsicherheitsbeiwerte für Stahlversagen									
$\gamma_{Ms,V}$ ¹⁾	Stahl verzinkt	Festigkeits-	5.8	[-]			1,25		
		klasse	8.8	[-]			1,25		
	Nichtrostender Stahl A4	Festigkeits-	50	[-]			2,38		
		klasse	70	[-]			1,56		
	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeits-	50	[-]			2,38		
		klasse	70 ²⁾	[-]			1,25		
			80	[-]		1,33			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5: 2009 Abschnitt 6.3.3				$k_{(3)}$	[-]		2,0		
Montagesicherheitsfaktoren									
Alle Einbaubedingungen			$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]			1,0		

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren

²⁾ $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

Tabelle C3.1: Verschiebungen unter Zuglast in ungerissenem Beton

Verschiebungs-Faktoren für Zuglast ¹⁾						
Größe		M10	M12	M16	M20	M24
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13

Tabelle C3.2: Verschiebungen unter Zuglast in gerissenem Beton

Verschiebungs-Faktoren für Zuglast ¹⁾						
Größe		M10	M12	M16	M20	M24
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,11	0,14	0,18
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,13	0,17	0,21	0,27

¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

Tabelle C4: Verschiebungen unter Querlast

Verschiebungs-Faktoren für Querlast ¹⁾						
Größe		M10	M12	M16	M20	M24
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,22	0,18	0,14	0,11	0,09

¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Injektionssystem fischer Powerbond

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C 3