

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0165

für fischer Superbond dynamic (Verbunddübel für den Einsatz in Beton)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0165**
2. Verwendungszweck(e): **Verbunddübel zur Verankerung in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1-B16.**
3. Hersteller: **fischerwerke GmbH & Co. KG, Otto-Hahn-Straße 15, 79211 Denzlingen, Deutschland**
4. Bevollmächtigter: **–**
5. AVCP - System/e: **1**
6. Europäisches Bewertungsdokument: **EAD 330250-00-0601, previously referred as EAD 330250-01-0601**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-19/0501; 2021-01-22**
Technische Bewertungsstelle: **DIBt- Deutsches Institut für Bautechnik**
Notifizierte Stelle(n): **2873 TU Darmstadt**
7. Erklärte Leistung(en):
EAD 330250-00-0601, Tabelle 2.5, Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Zugbeanspruchung: Anhänge C1, C3, C4

Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch, Herausziehen, Spalten und lokaler Betonausbruch unter Zugbeanspruchung: Anhänge C1, C3, C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Herausziehen oder kombiniertes Herausziehen / Betonausbruch unter Zugbeanspruchung: Anhänge C1, C3, C4
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Querkzugbeanspruchung: Anhänge C2-C4

Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch unter Querkzugbeanspruchung: Anhänge C2-C4

Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite unter Querkzugbeanspruchung: Anhänge C2-C4

Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Zug- und Querkzugbeanspruchung: Anhänge C1-C4

Lastumlagerungsfaktor für Zug- und Querkzugbeanspruchung: Anhänge C1-C4
8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder Spezifische Technische Dokumentation: **–**

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:



Dr. Oliver Geibig, Geschäftsführer Business Units & Engineering
Tumlingen, 2021-01-29



Jürgen Grün, Geschäftsführer Chemie & Qualität

Diese Leistungserklärung wurde in mehreren Sprachen erstellt. Für alle Streitigkeiten, die sich aus der Auslegung ergeben, ist die Fassung in englischer Sprache maßgeblich.

Der Anhang enthält freiwillige und ergänzende Informationen in englischer Sprache, die über die (sprachneutral festgelegten) gesetzlichen Anforderungen hinausgehen.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der fischer Superbond dynamic ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche FIS SB oder FIS SB High Speed oder der Mörtelpatrone RSB, einer Ankerstange FIS A oder RG M, einem Zentrierring (nur für Durchsteckmontage), einer Kegelpfanne mit Bohrung, einer Sechskantmutter mit kugliger Auflagefläche und einer Sicherungsmutter besteht. Alternativ zur Sechskantmutter mit kugliger Auflagefläche kann auch eine Kugelscheibe und eine Sechskantmutter verwendet werden. Für die Größen M20 und M24 ist für die Durchsteckmontage alternative die Variante mit Zentriertülle, Scheibe, Sechskantmutter und Sicherungsmutter möglich.

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

Die Mörtelpatrone wird in ein Bohrloch gesetzt und das Stahlteil durch gleichzeitiges Schlagen und Drehen eingetrieben. Der Dübel wird durch Ausnutzung des Verbundes zwischen Stahlteil, Mörtel 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 unter den Randbedingungen 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 Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1, C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch, Herausziehen, Spalten und lokaler Betonausbruch unter Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1, C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Herausziehen oder kombiniertes Herausziehen / Betonausbruch unter Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1, C3 und C4
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Querbeanspruchung	Siehe Anhang C2, C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch unter Querbeanspruchung	Siehe Anhang C2, C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite unter Querbeanspruchung	Siehe Anhang C2, C3 und C4
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C1 bis C4

Wesentliches Merkmal	Leistung
Lastumlagerungsfaktor für Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C1 bis C4

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

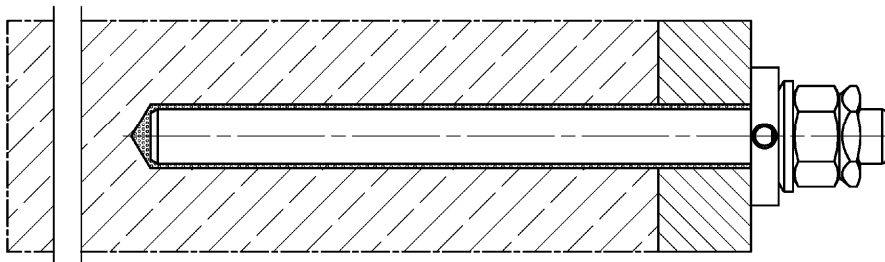
Folgendes System ist anzuwenden: 1

Einbauzustände

fischer Ankerstange FIS A oder RG M mit fischer Injektionssystem FIS SB

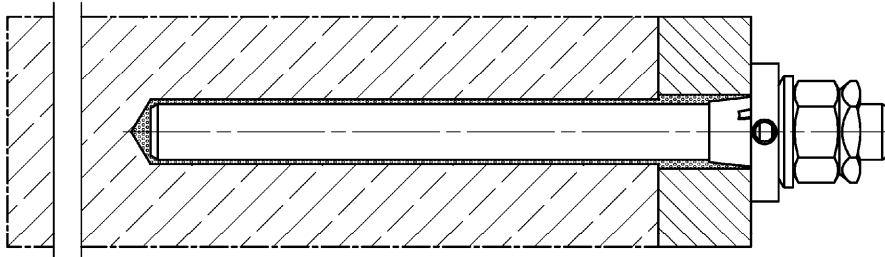
Vorsteckmontage mit den erforderlichen Komponenten (Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M12, M16, M20, M24



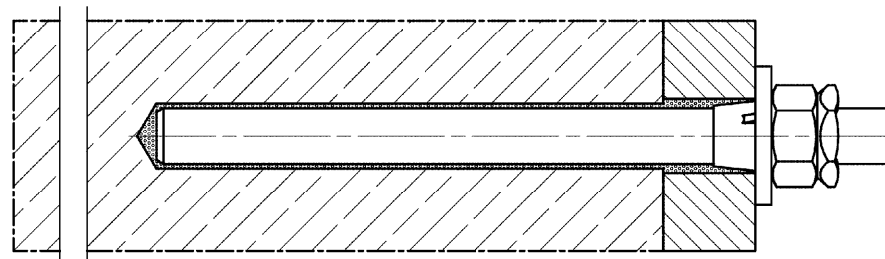
Durchsteckmontage mit den erforderlichen Komponenten (Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M12, M16, M20, M24



Durchsteckmontage mit den erforderlichen Komponenten (Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M20, M24

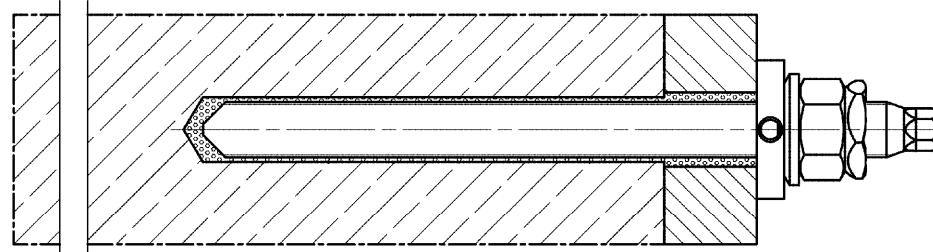


fischer Ankerstange RG M mit fischer Patronensystem RSB

Vorsteck- oder Durchsteckmontage mit den erforderlichen Komponenten

(Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Superbond dynamic

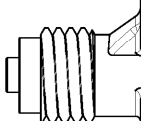
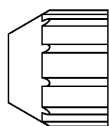
Produktbeschreibung
Einbauzustände

Anhang A 1

Appendix 3 / 26

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

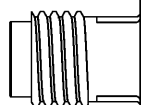
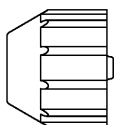
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml



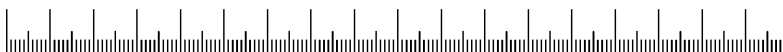
Aufdruck: fischer FIS SB, FIS SB High Speed, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala (optional), Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Gefahrenhinweis, Größe, Volumen



Injektionskartusche (Coaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 150 ml, 300 ml, 380 ml, 410 ml



Aufdruck: fischer FIS SB, FIS SB High Speed, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala (optional), Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Gefahrenhinweis, Größe, Volumen

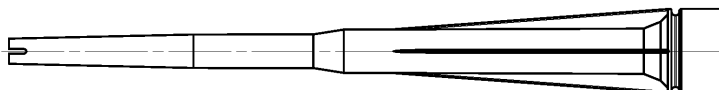


Patronensystem

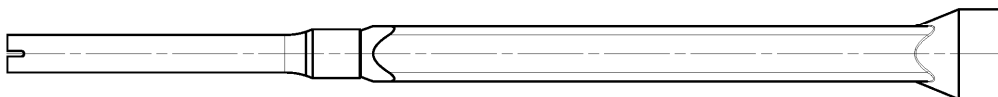
Größe: 12 mini, 12, 16 mini, 16, 20, 20 E /24



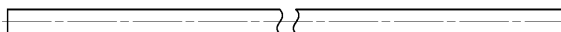
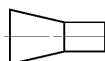
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen ab 585 ml



**Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus;
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS UMR**



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Superbond dynamic

Systembeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Patrone / Statikmischer / Injektionshilfe

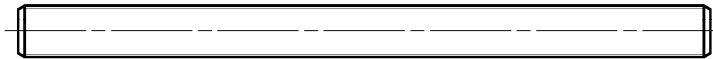
Anhang A 2

Appendix 4 / 26

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

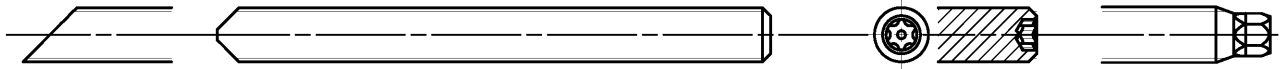
fischer Ankerstange FIS A

Größe: M12, M16, M20, M24

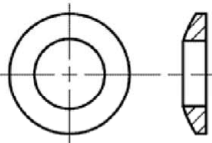


fischer Ankerstange RG M

Größe: M12, M16, M20, M24

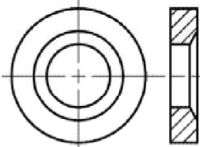


Kugelscheibe

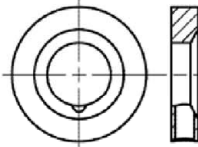


Kegelpfanne (verschiedene Ausführungen; zum Teil verfüllbar)

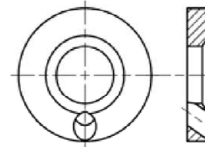
ohne Bohrung



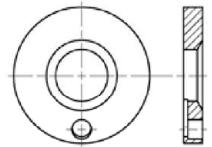
radial



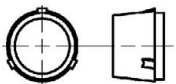
schräg



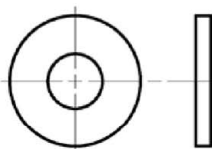
axial



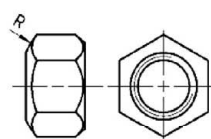
Zentrierbuchse (nur Durchsteck- montage)



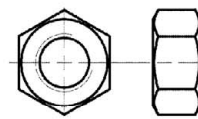
Unterlegscheibe



Sechskantmutter mit kugeligem Auflagefläche



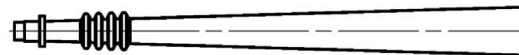
Sechskantmutter



Sicherungsmutter



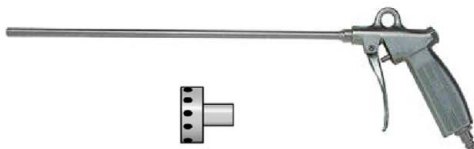
Injektionsadapter



Reinigungsbürste BS



Ausbläser ABP mit Druckluftdüse oder ABG



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Superbond dynamic

Systembeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2;
Stahl-Komponenten / Injektionsadapter / Reinigungsbürste / Ausbläser

Anhang A 3

Appendix 5 / 26

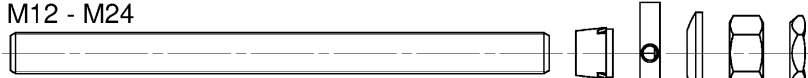
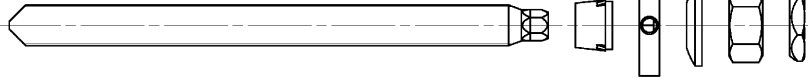
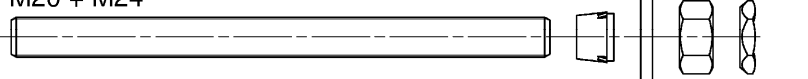
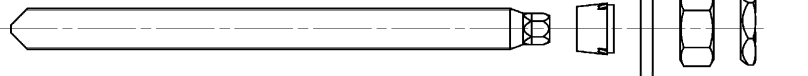
Tabelle A4.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material	
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe	
2	Patronensystem	Mörtel, Härter, Füllstoffe	
	Stahlart	Stahl	Nichtrostender Stahl R
		verzinkt	gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015
3	fischer Ankerstange FIS A oder RG M	Festigkeitsklasse 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ EN ISO 4042:2018/Zn5/An (A2K) $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401 (M12 bis M24) 1.4062 (M12 und M16) 1.4362 (M12 und M16) EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$
4	Zentrierbuchse	Kunststoff	
5a	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	---	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014
5b	Verfüllbare Kegelpfanne ähnlich DIN 6319-G	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2018/Zn5/An (A2K)	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014
6	Kugelscheibe	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2018/Zn5/An (A2K)	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014
7a	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 8; EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2018/Zn5/An (A2K)	Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014
7b	Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche		
8	Sicherungsmutter	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2018/Zn5/An (A2K)	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014



Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien Injektionssystem

		FIS SB mit	
		fischer Ankerstange FIS A oder fischer Ankerstange RG M	
		M12 - M24	
			
			
		M20 + M24	
			
			
Hammerbohren mit Standardbohrer 		Bohrernennendurchmesser (d_0) 14 mm bis 28 mm	
Hammerbohren mit Hohlbohrer 			
(fischer "FHD", Heller "Duster Expert"; Bosch "Speed Clean"; Hilti "TE-CD, TE-YD"; DreBo „D-Plus“; DreBo „D-Max“)			
Diamantbohren 		keine Leistung bewertet	
Ermüdungsbelastung, im	ungerissenen Beton gerissenen Beton	Stahl verzinkt: M12 und M16	Nichtrostender Stahl R: M12, M16, M20 und M24
Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR 061:2020-08		$n = 1$ bis $n = \infty$	
Bemessungsmethode II gemäß EOTA TR 061:2020-08		$n = \infty$	
Nutzungs-kategorie	I1 Trockener oder nasser Beton	M12, M16, M20 und M24	
Einbaurichtung		D3 horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage	
Einbaumethode		Vorsteckmontage oder Durchsteckmontage	
Einbautemperatur		FIS SB: $T_{i,min} = -15\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$ FIS SB High Speed: $T_{i,min} = -20\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$	
Gebrauchs-temperatur-bereiche	Temperaturbereich I:	-40 °C bis +40 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +40 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)
	Temperaturbereich II:	-40 °C bis +80 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)
fischer Superbond dynamic		Anhang B 1 Appendix 7 / 26	
Verwendungszweck Spezifikationen Injektionssystem FIS SB (Teil 1)			

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

Tabelle B2.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien Patronensystem

		RSB mit	
		fischer Ankerstange RG M	
			
Hammerbohren mit Standardbohrer		Bohrerinnenndurchmesser (d ₀) 14 mm bis 28 mm	
Hammerbohren mit Hohlbohrer			
(fischer "FHD", Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD"; DreBo „D-Plus“; DreBo „D-Max“)			
Diamantbohren		Bohrerinnenndurchmesser (d ₀) 18 mm bis 28 mm	
Ermüdungsbelastung, im	ungerissenen Beton	Stahl verzinkt: M12 und M16	Nichtrostender Stahl R: M12, M16, M20 und M24
	gerissenen Beton		
Bemessungsmethode I gemäß TR061:2020-08		n = 1 bis n = ∞	
Bemessungsmethode II gemäß TR061:2020-08		n = ∞	
Nutzungs-kategorie	I1 Trockener oder nasser Beton	M12, M16, M20 und M24	
Einbaurichtung		D3 horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage	
Einbaumethode		Vorsteckmontage oder Durchsteckmontage	
Einbautemperatur		RSB: T _{i,min} = -30 °C bis T _{i,max} = +40 °C	
Gebrauchs-temperatur-bereiche	Temperaturbereich I:	-40 °C bis +40 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +40 C; maximale Langzeittemperatur +24 C)
	Temperaturbereich II:	-40 °C bis +80 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +80 C; maximale Langzeittemperatur +50 C)
fischer Superbond dynamic			Anhang B 2 Appendix 8 / 26
Verwendungszweck Spezifikationen Patronensystem RSB (Teil 2)			

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 3)

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl R).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A 4 Tabelle A4.1.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Stahlbetonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit:
 - EN 1992-4:2018 oder
 - EOTA Technical Report TR 061 "Design method for fasteners in concrete under fatigue cyclic loading", Ausgabe August 2020
- Statische und quasi statische Belastung gemäß ETA-12/0258:2020
- Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
- Eine Abstandsmontage oder die Montage auf einer Mörtelschicht ist nicht durch diese Europäische Technische Bewertung (ETA) abgedeckt

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
- Bei reiner Zugbelastung muss der Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) nicht verfüllt werden
- Überkopfmontage erlaubt

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 3)

Anhang B 3

Appendix 9 / 26

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für fischer Ankerstangen in Kombination mit Injektions-system FIS SB

fischer Ankerstangen			Gewinde	M12	M16	M20	M24
Material				verzinkter Stahl oder nichtrostender Stahl R		nichtrostender Stahl R	
Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30	36	
Bohrernennendurchmesser	d ₀		14	18	24	28	
Bohrlochtiefe	h ₀		h ₀ = h _{ef}				
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef, min}		70	80	90	96	
	h _{ef, max}		240	320	400	480	
Minimale Rand- und Achsabstände	S _{min} = C _{min}		55	65	85	105	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteck- montage d _f		14-16	18-20	22-26	26-30	
	Durchsteck- montage d _f		15-16	19-20	25-26	29-30	
Anbauteildicke	t _{fix,min}	12	16	20	24		
	t _{fix,max}	200					
Minimale Dicke des Betonbauteils	h _{min}	h _{ef} + 30	h _{ef} + 2d ₀	h _{ef} + 2d ₀	h _{ef} + 2d ₀		

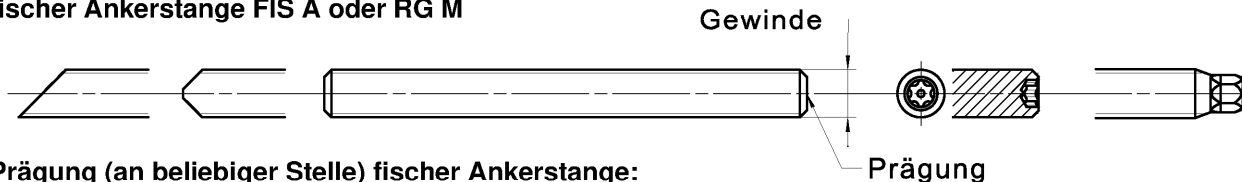
Einbau mit Kegelpfanne

Überstand Ankerstange FIS A oder RG M ohne Sechskantaufnahme	$h_{p,min}$	[mm]	$25 + t_{fix}$	$30 + t_{fix}$	$36 + t_{fix}$	$43 + t_{fix}$
Überstand Ankerstange RG M (mit Sechskantaufnahme)	$h_{p,min}$		$32 + t_{fix}$	$38 + t_{fix}$	$43 + t_{fix}$	---

Einbau mit Unterlegscheibe (M20 + M24)

Überstand Ankerstange FIS A oder RG M ohne Sechskantaufnahme	$h_{p2,min}$	[mm]	---	---	$27 + t_{fix}$	$32 + t_{fix}$
Überstand Ankerstange RG M (mit Sechskantaufnahme)	$h_{p2,min}$		---	---	$34 + t_{fix}$	---
Erforderliches Montagedrehmoment	T_{inst}	[Nm]	40	60	120	150

fischer Ankerstange FIS A oder RG M



Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:

Festigkeitsklasse 8.8: + oder Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

Einbauszustände siehe Anhang B 5

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

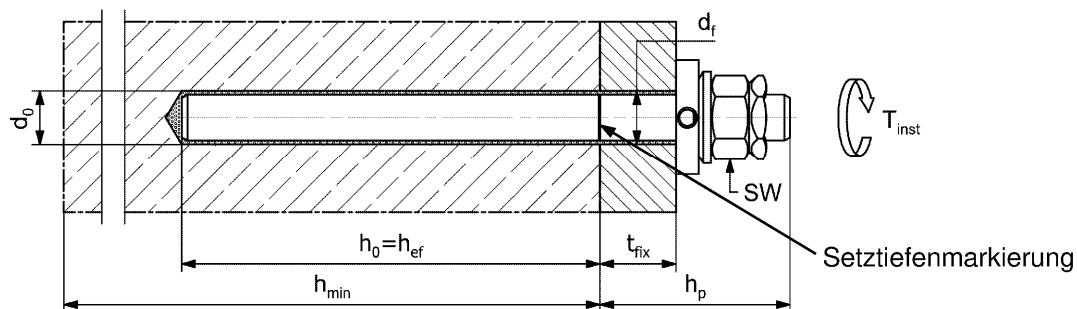
Montagekennwerte fischer Ankerstange FIS A und RG M in Kombination mit Injektionssystem FIS SB

Anhang B 4

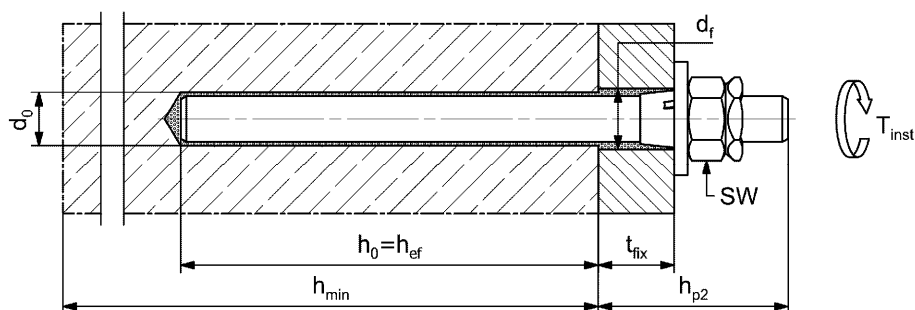
Appendix 10 / 26

Einbauzustände FIS A oder RG M mit Kegelpfanne oder Unterlegscheibe

Einbauzustand FIS A oder RG M mit Kegelpfanne



Einbauzustand FIS A oder RG M mit Unterlegscheibe



Einbauzustand für RG M siehe Anhang B 6

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

Einbauzustände FIS A oder RG M mit Kegelpfanne oder Unterlegscheibe

Anhang B 5

Appendix 11 / 26

Tabelle B6.1: Montagekennwerte für fischer Ankerstangen RG M in Kombination mit Patronensystem RSB

fischer Ankerstange RG M			Gewinde	M12	M16	M20	M24	
Material				verzinkter Stahl oder nichtrostender Stahl R		nichtrostender Stahl R		
Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30	36		
Bohrernennndurchmesser	d ₀		14	18	25	28		
Bohrlochtiefe	h ₀		h ₀ = h _{ef}					
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,1}		75	95	---	---		
	h _{ef,2}		110	125	170	210		
	h _{ef,3}		150	190	210	---		
Minimale Rand- und Achsabstände	s _{min} = c _{min}		55	65	85	105		
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteck- montage d _f		14-16	18-20	22-26	26-30		
	Durchsteck- montage d _f		15-16	19-20	26	29-30		
Anbauteildicke	t _{fix,min}		12	16	20	24		
	t _{fix,max}		200					
Minimale Dicke des Betonbauteils	h _{min}		h _{ef} + 30	h _{ef} + 2d ₀	h _{ef} + 2d ₀	h _{ef} + 2d ₀		
Einbau mit Kegelpfanne								
Überstand Ankerstange RG M	h _{p,min}		[mm]	32 + t _{fix}	38 + t _{fix}	43 + t _{fix}	---	
Überstand Ankerstange RG M ohne Sechskantaufnahme	h _{p,min}	---		---	---	43 + t _{fix}		
Erforderliches Montagedrehmoment	T _{inst}	[Nm]	40	60	120	150		

fischer Ankerstange RG M

Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange RG M:
Festigkeitsklasse 8.8: + oder Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

Einbauzustände:

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Superbond dynamic	Anhang B 6 Appendix 12 / 26
Verwendungszweck Montagekennwerte fischer Ankerstange RG M in Kombination mit Patronensystem RSB	

Tabelle B7.1: Abmessungen der Patronen RSB

Patrone RSB			12 mini	12	16 mini	16	20	20 E / 24
Patronen- durchmesser	d_P	[mm]	12,5		16,5		23,0	
Patronen- länge	L_P							
			72	97	72	95	160	190

**Tabelle B7.2:** Zuordnung der Mörtelpatronen RSB zur fischer Ankerstange RG M

Ankerstange RG M			M12	M16	M20	M24
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	75	95	---	---
Zugehörige Mörtelpatrone RSB		[-]	12 mini	16 mini	---	---
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	110	125	170	210
Zugehörige Mörtelpatrone RSB		[-]	12	16	20	20 E / 24
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,3}$	[mm]	150	190	210	---
Zugehörige Mörtelpatrone RSB		[-]	2x 12 mini	2x 16 mini	20 E / 24	---

Tabelle B7.3: Kennwerte der Reinigungsbürste BS (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernennendurchmesser

Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	14	18	24	25	28
Stahlbürsten- durchmesser	d_b		16	20	26	27	30



fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

Abmessungen Mörtelpatronen; Zuordnungen Mörtelpatronen zu Ankerstange RG M;
Reinigungsbürste (Stahlbürste)

Anhang B 7

Appendix 13 / 26

Tabelle B8.1: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten. Minimale Kartuscentemperatur +5 °C; minimale Patronentemperatur -15 °C
--

Tabelle B8.1: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten. Minimale Kartuscentemperatur +5 °C; minimale Patronentemperatur -15 °C
--

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}		Minimale Aushärtezeit t_{cure}		
	FIS SB	FIS SB High Speed	FIS SB	FIS SB High Speed	RSB
-30 bis -20	---	---	---	---	120 h
> -20 bis -15	---	60 min	---	24 h	48 h
> -15 bis -10	60 min	30 min	36 h	8 h	30 h
> -10 bis -5	30 min	15 min	24 h	3 h	16 h
> -5 bis 0	20 min	10 min	8 h	2 h	10 h
> 0 bis 5	13 min	5 min	4 h	1 h	45 min
> 5 bis 10	9 min	3 min	2 h	45 min	30 min
> 10 bis 20	5 min	2 min	1 h	30 min	20 min
> 20 bis 30	4 min	1 min	45 min	15 min	5 min
> 30 bis 40	2 min	---	30 min	---	3 min

fischer Superbond dynamic

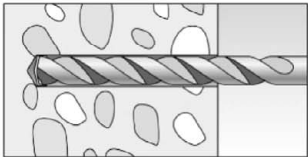
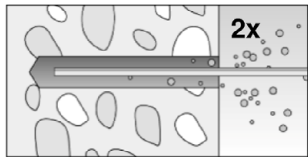
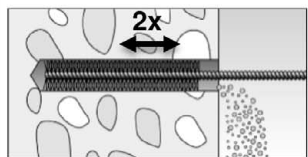
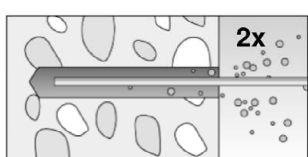
Verwendungszweck	Verarbeitungs- und Aushärtezeiten
-------------------------	-----------------------------------

Anhang B 8
Appendix 14 / 26

Anhang B 8
Appendix 14 / 26

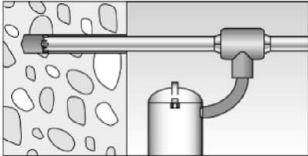
Montageanleitung Teil 1; Injektionssystem FIS SB

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle B4.1	
2		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$) Im ungerissenen Beton darf der Ausbläser ABG verwendet werden (Montagebedingungen: $d_0 < 18 \text{ mm}$ und $h_{ef} < 10d$)	
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B7.3	
4		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$) Im ungerissenen Beton darf der Ausbläser ABG verwendet werden (Montagebedingungen: $d_0 < 18 \text{ mm}$ und $h_{ef} < 10d$)	

Mit Schritt 5 fortfahren (Anhang B 10)

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1.1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen	
2		Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle B4.1	

Mit Schritt 5 fortfahren (Anhang B 10)

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

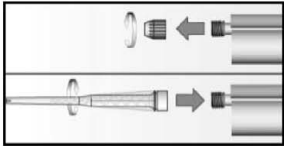
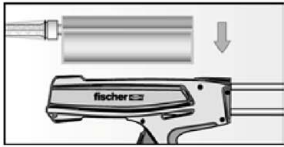
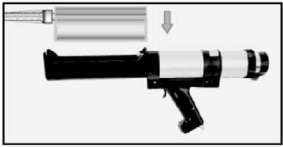
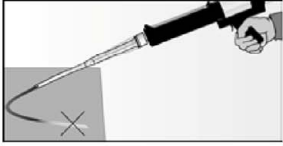
Montageanleitung Teil 1, Injektionssystem FIS SB

Anhang B 9

Appendix 15 / 26

Montageanleitung Teil 2; Injektionssystem FIS SB

Kartuschenvorbereitung

5		Verschlusskappe abschrauben Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)
6	 	Kartusche in die Auspresspistole legen.
7	 	Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.

Mit Schritt 8 fortfahren (Vorsteckmontage Anhang B 11 oder Durchsteckmontage Anhang B 12)

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

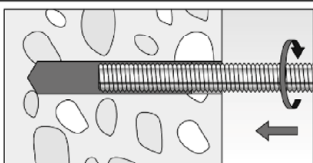
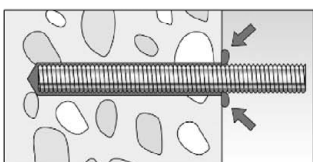
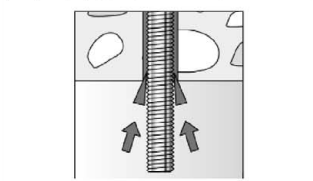
Montageanleitung Teil 2; Injektionssystem FIS SB

Anhang B 10

Appendix 16 / 26

Montageanleitung Teil 3; Injektionssystem FIS SB

Vorsteckmontage

8		Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden. Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden. Bei Überkopfmontage oder tiefen Bohrlöchern ($h_0 > 250$ mm) Injektionshilfe verwenden.
9	  	Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe der Ankerstange markieren. Die fischer Ankerstange mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen der Ankerstange muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren. Bei Überkopfmontage die Ankerstange mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) fixieren bis der Mörtel beginnt auszuhärten.
10		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.1
11		Nach dem Anbringen des zu befestigenden Anbauteils werden die verfüllbare Kegelpfanne, die Scheibe und die Muttern auf den Anker geschoben bzw. aufgedreht - ohne Zentrierbuchse. Sechskantmutter mit Drehmomentschlüssel anziehen, T_{inst} siehe Tabelle B4.1. Sicherungsmutter handfest anziehen und mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung festziehen.
12		Den Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) über die verfüllbare Kegelpfanne mit Mörtel (FIS SB oder FIS SB High Speed) befüllen. Bei reiner Zugbelastung muss der Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) nicht zwingend verfüllt werden.

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

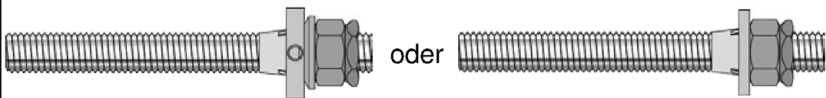
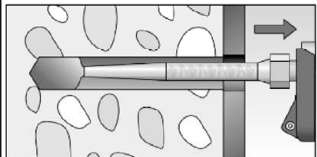
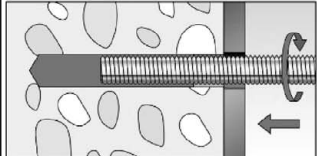
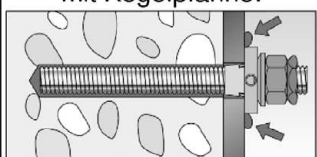
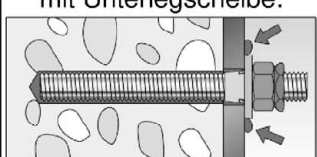
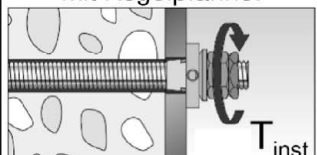
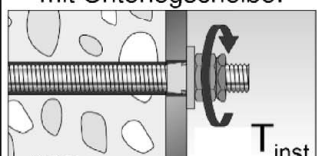
Montageanleitung Teil 3; Vorsteckmontage; Injektionssystem FIS SB

Anhang B 11

Appendix 17 / 26

Montageanleitung Teil 4, Injektionssystem FIS SB

Durchsteckmontage

8		Anker vormontieren! (Position der Kegelpfanne bzw. Unterlegscheibe = Verankerungstiefe + Anbauteildicke)
9		Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden. Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden. Bei Überkopfmontage oder tiefen Bohrlöchern ($h_0 > 250$ mm) Injektionshilfe verwenden.
10		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Die vormontierte fischer Ankerstange mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben, bis die Kegelpfanne bzw. Unterlegscheibe vollständig aufliegt.
	mit Kegelpfanne: 	Nach dem Setzen der Ankerstange mit den vormontierten Komponenten, muss Überschussmörtel um das Ankerelement ausgetreten sein (mindestens an einem Punkt der Kegelpfanne bzw. der Unterlegscheibe). Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.
	mit Unterlegscheibe: 	
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.1
12	mit Kegelpfanne: 	Sechskantmutter mit Drehmomentschlüssel anziehen, T_{inst} siehe Tabelle B4.1 . Sicherungsmutter handfest anziehen und mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung festziehen.
	mit Unterlegscheibe: 	

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

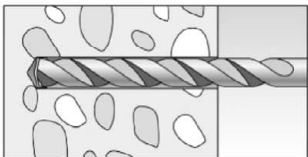
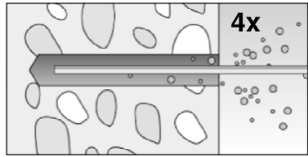
Montageanleitung Teil 4; Durchsteckmontage; Injektionssystem FIS SB

Anhang B 12

Appendix 18 / 26

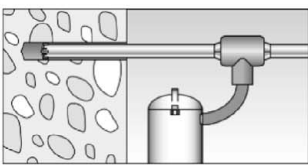
Montageanleitung Teil 5; Patronensystem RSB

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle B6.1
2		Bohrloch reinigen: Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$) Im ungerissenen Beton darf der Ausbläser ABG verwendet werden (Montagebedingungen: $d_0 < 18 \text{ mm}$ und $h_{ef} < 10d$) 

Mit Schritt 6 fortfahren (Vorsteckmontage Anhang B 15 oder Durchsteckmontage Anhang B 16)

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B2.1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen
2		Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle B6.1

Mit Schritt 6 fortfahren (Vorsteckmontage Anhang B 15 oder Durchsteckmontage Anhang B 16)

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

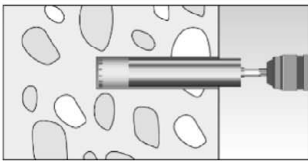
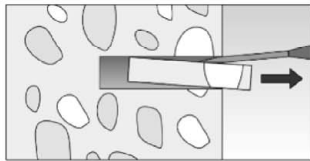
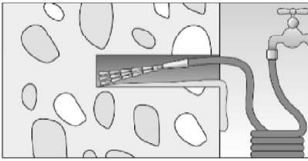
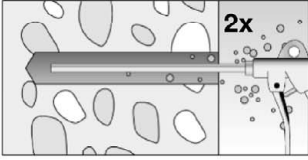
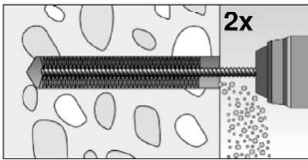
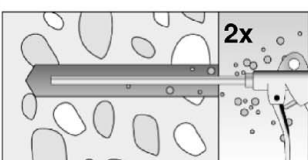
Montageanleitung Teil 5; Patronensystem RSB

Anhang B 13

Appendix 19 / 26

Montageanleitung Teil 6; Patronensystem RSB

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrkrone)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle B6.1		Bohrkern brechen und herausziehen.
2		Bohrloch spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.		
3		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)		
4		Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B7.3		
5		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)		

Mit Schritt 6 fortfahren (Vorsteckmontage Anhang B 15 oder Durchsteckmontage Anhang B 16)

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

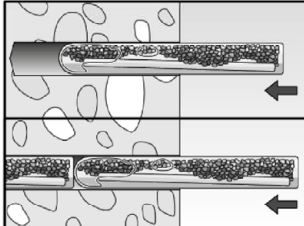
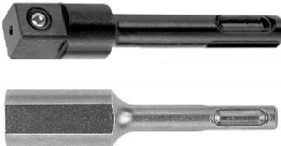
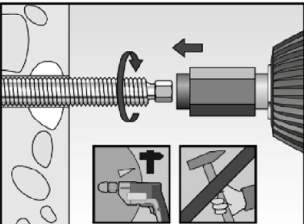
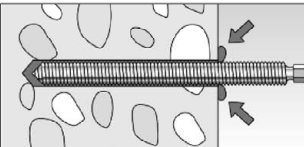
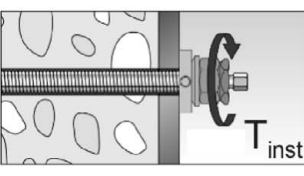
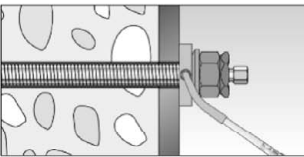
Montageanleitung Teil 6; Patronensystem RSB

Anhang B 14

Appendix 20 / 26

Montageanleitung Teil 7; Patronensystem RSB

Vorsteckmontage fischer Ankerstange RG M

6		Mörtelpatrone von Hand in das Bohrloch stecken. Passende Mörtelpatrone RSB oder RSB mini siehe Tabelle B7.2.	 Abhängig vom Stahlteil, passendes Setzwerkzeug / Adapter verwenden
7		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. fischer Ankerstange RG M mit dem Bohrhammer und passendem Adapter drehend-schlagend in die Patrone eintreiben. Anhalten, wenn das Stahlteil den Grund des Bohrlochs erreicht und die korrekte Verankerungstiefe erreicht ist	
8		Nach dem Erreichen der korrekten Setztiefe muss Überschußmörtel aus dem Bohrlochmund austreten. Falls nicht, ist das Stahlteil sofort zu ziehen und eine weitere Mörtelpatrone in das Bohrloch zu stecken. Setzvorgang (7) wiederholen	
9		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.1	
10		Nach dem Anbringen des zu befestigenden Anbauteils werden die verfüllbare Kegelpfanne, die Scheibe und die Muttern auf den Anker geschoben bzw. aufgedreht - ohne Zentrierbuchse. Sechskantmutter mit Drehmomentschlüssel anziehen, T_{inst} siehe Tabelle B6.1. Sicherungsmutter handfest anziehen und mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung festziehen.	
11		Den Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) über die verfüllbare Kegelpfanne mit Mörtel (FIS SB oder FIS SB High Speed) befüllen. Bei reiner Zugbelastung muss der Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) nicht zwingend verfüllt werden.	

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

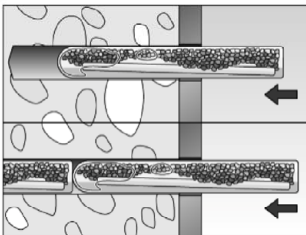
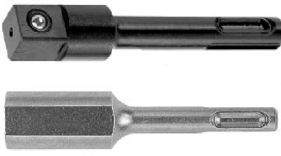
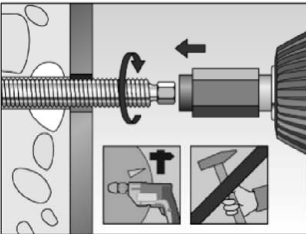
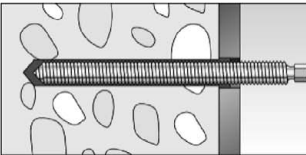
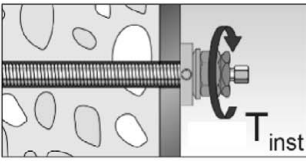
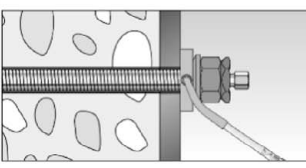
Montageanleitung Teil 7; Patronensystem RSB, Vorsteckmontage

Anhang B 15

Appendix 21 / 26

Montageanleitung Teil 8; Patronensystem RSB

Durchsteckmontage fischer Ankerstange RG M

6		Mörtelpatrone von Hand durch das Anbauteil in das Bohrloch stecken. Passende Mörtelpatrone RSB oder RSB mini siehe Tabelle B7.2.	 Abhängig vom Stahlteil, passendes Setzwerkzeug / Adapter verwenden
7		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. fischer Ankerstange RG M mit dem Bohrhammer und passendem Adapter drehend-schlagend in die Patrone eintreiben. Anhalten, wenn das Stahlteil den Grund des Bohrlochs erreicht und die korrekte Verankerungstiefe erreicht ist	
8		Nach dem Erreichen der korrekten Setztiefe muss Überschußmörtel im Anbauteil sichtbar sein. Falls nicht, ist das Stahlteil sofort zu ziehen und eine weitere Mörtelpatrone in das Bohrloch zu stecken. Setzvorgang (7) wiederholen.	
9		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.1	
10		Die verfüllbare Kegelpfanne, die Scheibe und die Muttern sind auf den Anker aufzuschieben bzw. aufzudrehen - ohne Zentrierbuchse. Sechskantmutter mit Drehmomentschlüssel anziehen, T_{inst} siehe Tabelle B6.1. Sicherungsmutter handfest anziehen und mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung festziehen.	
11		Den Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) über die verfüllbare Kegelpfanne mit Mörtel (FIS SB oder FIS SB High Speed) befüllen. Bei reiner Zugbelastung muss der Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) nicht zwingend verfüllt werden.	

fischer Superbond dynamic

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 8; Patronensystem RSB, Durchsteckmontage

Anhang B 16

Appendix 22 / 26

Tabelle C1.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung für FIS SB / RSB; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				
Erforderliche Nachweise				
Anzahl der Lastwechsel (n)				
$n \leq 10^4$	$10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$n > 10^8$	
Zugtragfähigkeit				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Stahl verzinkt 8.8)				
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ (8.8) [kN]				
$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,33$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,12 \cdot \log(n))} \leq 0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,33$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,438-0,057 \cdot \log(n))}$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,12$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Nichtrostender Stahl R, Festigkeitsklasse 70)				
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ (R-70) [kN]				
$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,33$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,16-0,09 \cdot \log(n))}$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,469-0,043 \cdot \log(n))}$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,15$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen, im ungerissenen und gerissenen Beton				
Charakteristische Verbundspannung im ungerissenen Beton				
$\Delta \tau_{Rk,p,ucr,0,n}$ [N/mm ²]				
$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,575$	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 10^{(-0,06 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 10^{(-0,207-0,029 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,35$	
Charakteristische Verbundspannung im gerissenen Beton				
$\Delta \tau_{Rk,p,cr,0,n}$ [N/mm ²]				
$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,575$	$\tau_{Rk,cr} \cdot 10^{(-0,06 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,cr} \cdot 10^{(-0,207-0,029 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,35$	
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit für Betonausbruch und Spalten				
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit im ungerissenen Beton				
$\Delta N_{Rk,c/sp,ucr,0,n}$ [kN]				
$N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 0,66$	$N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 1,1 \cdot n^{-0,055} \geq N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 0,50$			$N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 0,50$
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit im gerissenen Beton				
$\Delta N_{Rk,c/sp,cr,0,n}$ [kN]				
$N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 0,66$	$N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 1,1 \cdot n^{-0,055} \geq N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 0,50$			$N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 0,50$
Exponenten und Lastumlagerungsfaktoren				
Exponent für kombinierte Belastung				
	M12	M16	M20	M24
$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[–]	0,5	0,7	
Lastumlagerungsfaktor				
ψ/FN	[–]	0,5		
$N_{Rk,s}, \tau_{Rk,ucr}, \tau_{Rk,cr}$ siehe ETA-12/0258:2020, für τ_{Rk} (M24-R-70) $\leq 0,85 \cdot \tau_{Rk}$ (M20-R-70) $N_{Rk,c/sp,ucr}, N_{Rk,c/sp,cr}$ siehe ETA-12/0258:2020 oder EN 1992-4:2018				
fischer Superbond dynamic				Anhang C 1 Appendix 23 / 26
Leistungen Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				

Tabelle C2.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Querbeanspruchung für FIS SB / RSB; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				
Erforderliche Nachweise				
Anzahl der Lastwechsel (n)				
$n \leq 10^4$	$10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$		$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$n > 10^8$
Quertragfähigkeit				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Stahl verzinkt 8.8)				
$\Delta V_{Rk,s,0,n} (8.8) [kN]$				
$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,23$	$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,147 \cdot \log(n))} \leq V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,23$		$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,573 - 0,068 \cdot \log(n))} \geq V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,08$	$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,08$
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Nichtrostender Stahl R Festigkeitsklasse 70)				
$\Delta V_{Rk,s,0,n} (R-70) [kN]$				
$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,31$	$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,042 - 0,118 \cdot \log(n))}$		$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,461 - 0,056 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,12$
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout) im gerissenen und ungerissenen Beton				
$\Delta V_{Rk,cp,0,n} [kN]$				
$V_{Rk,cp} \cdot 0,574$	$V_{Rk,cp} \cdot 1,2 \cdot n^{-0,08} \geq V_{Rk,cp} \cdot 0,50$			$V_{Rk,cp} \cdot 0,50$
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit für Betonkantenbruch im gerissenen und ungerissenen Beton				
$\Delta V_{Rk,c,0,n} [kN]$				
$V_{Rk,c} \cdot 0,574$	$V_{Rk,c} \cdot 1,2 \cdot n^{-0,08} \geq V_{Rk,c} \cdot 0,50$			$V_{Rk,c} \cdot 0,50$
Exponenten, Lastumlagerungsfaktoren				
Exponent für kombinierte Belastung bei Stahlversagen				
	M12	M16	M20	M24
$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7	
Exponent für kombinierte Belastung in Bezug auf andere Versagensarten als Stahlversagen				
α_c	[-]	1,5		
Lastumlagerungsfaktor				
ψ/FV	[-]	0,5		
$V_{Rk,s}$ siehe ETA-12/0258:2020 $V_{Rk,c}, V_{Rk,cp}$ siehe ETA-12/0258:2020 oder EN 1992-4:2018				
fischer Superbond dynamic				Anhang C 2 Appendix 24 / 26
Leistungen Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Querlast; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				

Tabelle C3.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug- und Querbeanspruchung für FIS SB / RSB; **Bemessungsverfahren II** gemäß **TR 061**; **Stahl verzinkt 8.8**

Größe			M12	M16
Zugbelastung				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	95	125
Stahlversagen				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	6,1	11,3
Exponent für kombinierte Zug- und Querkzugbelastung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen, im ungerissenen und gerissenen Beton				
Charakteristische Verbundspannung	$\Delta \tau_{Rk,p,ucr,0,\infty}$	[N/mm ²]	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,35$	
	$\Delta \tau_{Rk,p,cr,0,\infty}$	[N/mm ²]	$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,35$	
Betonausbruch				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,c}^{1)}$	
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,sp}^{1)}$	
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	[-]	1,5	
Lastumlagerungsfaktor	ψ_{FN}	[-]	0,5	
Querzugbelastung				
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	2,7	5,0
Exponent für kombinierte Belastung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$		0,5	0,7
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$	
Betonkantenbruch				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$	
Wert von h_{ef} (=l _f) unter Querzugbelastung	l_f	[mm]	≥ 95	≥ 125
Effektiver Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	12	16
Exponent für kombinierte Belastung	α_c		1,5	
Lastumlagerungsfaktor	ψ_{FV}	[-]	0,5	

¹⁾ $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,sp}$, $V_{Rk,c}$ und $V_{Rk,cp}$ – Leistungsmerkmale bei Betonausbruch unter statischer und quasi-statischer Belastung gemäß ETA-12/0258:2020 oder EN 1992-4:2018.

Tabelle C4.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug- und Querbeanspruchung für FIS SB / RSB; **Bemessungsverfahren II** gemäß **TR 061**; **Nichtrostender Stahl R Festigkeitsklasse 70**

Größe			M12	M16	M20	M24
Zugbelastung						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	95	125	170	220
Stahlversagen						
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Stahls	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	6,6	12,4	19,4	27,8
Exponent für kombinierte Zug- und Querkzugbelastung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7		
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen, im ungerissenen und gerissenen Beton						
Charakteristische Verbundspannung	$\Delta \tau_{Rk,p,ucr,0,\infty}$	[N/mm²]	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,35$			
	$\Delta \tau_{Rk,p,cr,0,\infty}$	[N/mm²]	$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,35$			
Betonausbruch						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,c}^{1)}$			
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,sp}^{1)}$			
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	[-]	1,5			
Lastumlagerungsfaktor	ψ_{FN}	[-]	0,5			
Querkzugbelastung						
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Stahls	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	3,6	6,6	10,3	14,9
Exponent für kombinierte Belastung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$		0,5	0,7		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Betons	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$			
Betonkantenbruch						
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Betons	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$			
Wert von h_{ef} (=l _f) unter Querkzugbelastung	l_f	[mm]	≥ 95	≥ 125	≥ 160	≥ 190
Effektiver Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24
Exponent für kombinierte Belastung	α_c		1,5			
Lastumlagerungsfaktor	ψ_{FV}	[-]	0,5			

¹⁾ $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,sp}$, $V_{Rk,c}$ und $V_{Rk,cp}$ – Leistungsmerkmale bei Betonausbruch unter statischer und quasi-statischer Belastung gemäß ETA-12/0258:2020 oder EN 1992-4:2018, für τ_{Rk} (M24-R-70) ≤ 0,85 · τ_{Rk} (M20-R-70)