

Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentenummer: (2103/121/21) – CM vom 15.07.2021

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

Auftrag vom: 14.12.2020

Auftragszeichen: -

Auftragseingang: 16.12.2020

Inhalt des Auftrags: Beurteilung von in Stahlbeton gesetzten belasteten Injektionssystemen FHB / FHB dyn / FDA auf Brandverhalten zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1

Beurteilungsgrundlage: Siehe Abschnitt 1

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 6 Seiten inkl. Deckblatt und 9 Anlagen.



Diese gutachterliche Stellungnahme darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

1 Anlass und Auftrag

Mit Schreiben vom 14.12.2020 beauftragte die fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zu Injektionssystemen FHB / FHB dyn / FDA in Verbindung mit einseitig brandbeanspruchten Massivbauteilen (Stahlbeton).

Die gutachterliche Stellungnahme für die zu bewertenden Konstruktionen erfolgt auf der Grundlage der folgenden Dokumente:

- [1] DIN EN 1363-1 : 2020-05, Feuerwiderstandprüfungen Teil1: Allgemeine Anforderungen,
- [2] DIN 4102-4, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen,
- [3] Prüfbericht Nr. 3038/8141 vom 02.05.2001, ausgestellt durch die MPA Braunschweig und
- [4] ETA-06/0171 vom 23.06.2021, Injektionssystem FHB / FHB dyn / FDA, ausgestellt durch das DIBt, Berlin

Die Bewertung für die Injektionssysteme erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Brandprüfungen in Massivbauteilen (Stahlbeton). Derzeit existiert laut Angaben der fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen für die Injektionssysteme [4] in Verbindung mit Stahlbeton kein vollständiger bauaufsichtlicher Nachweis (z.B. aBG), der den Brandfall für die hier beschriebene Ausführung regelt.

2 Beschreibung der Konstruktionen

Die gutachterliche Stellungnahme bezieht sich auf die Injektionssysteme:

1. Injektionssystem FHB mit Ankerstange FHB-A und den jeweiligen Befestigungselementen (z.B. Unterlegscheibe, Mutter,... gemäß [4]) sowie dem Injektionsmörtel FIS HB.
2. Injektionssystem FHB dyn mit Ankerstange FHB-A dyn und den jeweiligen Befestigungselementen (z.B. Zentrierhülse, Kegelpfanne, Kugelscheibe, Mutter,... gemäß [4]) sowie dem Injektionsmörtel FIS HB.
3. Injektionssystem FDA mit Ankerstange FDA-A und den jeweiligen Befestigungselementen (z.B. Zentrierhülse, Unterlegscheibe, Mutter,... gemäß [4]) sowie dem Injektionsmörtel FIS HB.

Die Ankerstangen und die Befestigungselemente gemäß [4] bestehen im Wesentlichen aus Stahl. Das jeweilige Injektionssystem wird mit dem Injektionsmörtel FIS HB in den Untergrund (Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)) gesetzt. Die aufgebrachten Lasten werden über die Ankerstangen und den Mörtel in den Verankerungsgrund eingeleitet.

Für den normalen Verwendungszweck können gemäß Aussage des Auftraggebers die entsprechenden technischen Vorgaben für die Injektionssysteme den entsprechenden technischen Datenblättern der fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen entnommen werden (siehe auch [4]).

Die brandschutztechnische Bewertung beschränkt sich auf vorwiegend ruhende (statische) Belastungen in Verbindung mit Massivbauteilen unter Brandbeanspruchung.

In der folgenden Tabelle sowie den Anlagen sind konstruktive Angaben (Herstellerangaben) zu den Injektionssystemen zusammengefasst.

Tabelle 1: Injektionssystem FHB

Injektionssystem FHB		Größen					Untergrund
Effektive Verankerungstiefe h_{ef}	[mm]	≥ 60	≥ 80	≥ 125	≥ 170	≥ 220	
FIS HB mit FHB-A /-A N ¹⁾ und Befestigungselementen gemäß [4]		M10	M12	M16	M20	M24	Stahlbeton (Festigkeitsklasse ≥ C20/25 ≤ C50/60)
FIS HB mit FHB-A R/-A N R ¹⁾ und Befestigungselementen gemäß [4]. - nicht rostender Stahl -		M10	M12	M16	M20	M24	
FIS HB mit FHB-A HCR /-A N HCR ¹⁾ und Befestigungselementen gemäß [4] -hochkorrosionsbeständiger Stahl-		M10	M12	M16	M20	M24	

¹⁾ Die konstruktive Ausführung der jeweiligen Ankerstange FHB-A-N / FHB-A-N R / FHB-A-N HCR entspricht der jeweiligen konstruktiven Ausführung der Ankerstange der FHB-A / FHB-A R / FHB-A HCR.

Tabelle 2: Injektionssystem FHB dyn

Injektionssystem FHB dyn		Größe				Untergrund
Effektive Verankerungstiefe	[mm]	≥ 100	≥ 125	≥ 170	≥ 220	
FIS HB mit FHB-A dyn und Befestigungselementen gemäß [4]		M12	M16	M20	M24	Stahlbeton (Festigkeitsklasse ≥ C20/25 ≤ C50/60)
FIS HB mit FHB-A dyn HCR und Befestigungselementen gemäß [4] -hochkorrosionsbeständiger Stahl-		M12	M16	-	-	

Tabelle 3: Injektionssystem FDA

Injektionssystemn FDA		Größe		Untergrund
Effektive Verankerungstiefe	[mm]	≥ 100	≥ 125	
FIS HB mit FDA-A und Befestigungselementen gemäß [4]		M12	M16	Stahlbeton (Festigkeitsklasse ≥ C20/25 ≤ C50/60)

Auf eine nähere Beschreibung der Konstruktionen wird verzichtet und auf die Anlagen (siehe auch [4]) der Fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen verwiesen.

3 Beurteilung der Injektionssysteme in Verbindung mit Massivbauteilen

Gegenstand dieser brandschutztechnischen Bewertung ist das Tragverhalten der Injektionssysteme FHB / FHB dyn / FDA in Verbindung mit Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse ≥ C20/25 ≤ C50/60) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1.

Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß [4] geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung der Dübel für den Untergrund und die Anwendung auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.

Hinsichtlich des Tragverhaltens unter Brandbeanspruchung kann zwischen Stahlversagen, Auszug aus dem Untergrund und Versagen des Untergrundes unterschieden werden.

Bei den hier nachgewiesenen Injektionssystemen waren Stahlversagen und Auszug aus dem Untergrund maßgeblich. Somit kann in brandschutztechnischer Hinsicht mit ausreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass bei Einhaltung der erforderlichen Rand- und Achsabstände ein Versagen des hier untersuchten Untergrunds im Brandfall nicht maßgebend wird.

$F_{\text{fire}(t)}$ ⇒ Bemessungswert für das Injektionssystem in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer, der Dimension der Ankerstange und der effektive Verankerungstiefe

Als Achsabstand bei einer einseitiger Brandbeanspruchung muss für die Injektionssysteme FHB / FHB dyn / FDA jeweils der Abstand (z.B. $s \geq 4h_{\text{ef}}$, h_{ef} gemäß Tabelle 1) in Ansatz gebracht werden, bei dem ein Versagen des Untergrundes ausgeschlossen werden kann und somit das Versagen der Befestigung maßgebend wird.

Weitere Parameter (Geometrie, Feuchtigkeit, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflussgrößen) müssen ggf. bei der Auslegung der Befestigung gesondert berücksichtigt

werden. Beispielsweise können die angegebenen maximalen Belastungen abhängig von der Einbausituation auch für Stahlbetonbauteile bei einer mehrseitigen Brandbeanspruchung angesetzt werden, wenn die Abstände zu Bauteilrand vergrößert werden (z.B. $s \geq 300 \text{ mm}$ und $s \geq 2h_{\text{ef}}$, bei einer Brandbeanspruchung bis 90 Minuten bzw. $s \geq 350 \text{ mm}$ und $s \geq 2h_{\text{ef}}$, bei einer Brandbeanspruchung von 120 Minuten); h_{ef} gemäß Tabelle 1).

Die Bemessungswerte für die Injektionssysteme FHB / FHB dyn / FDA unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 können den Anlagen 6 bis 9 entnommen werden.

4 Besondere Hinweise

- 4.1 Diese gutachterliche Stellungnahme unterliegt nicht der Notifizierung und ersetzt keinen Klassifizierungsbericht.
- 4.2 Diese gutachterliche Stellungnahme stellt keinen Verwendbarkeitsnachweis im bauaufsichtlichen Verfahren dar. Die gutachterliche Stellungnahme kann z. B. zur allgemeinen Vorplanung bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung des Ausführungsprinzips bzw. der Konstruktion dienen. Die Führung eines entsprechenden Nachweises obliegt dem Hersteller/Errichter der Konstruktion.
- 4.3 Bei Beantragung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG) ist die Erarbeitung einer vorhabenbezogenen gutachterlichen Stellungnahme unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden Planungsrandbedingungen erforderlich.
- 4.4 Diese gutachterliche Stellungnahme gilt nur in brandschutztechnischer Hinsicht. Aus den für die Leitungsanlagen gültigen technischen Baubestimmungen und der jeweiligen Landesbauordnung bzw. den Vorschriften für Sonderbauten können sich weitergehende Anforderungen ergeben - z. B. Bauphysik, Statik, Elektrotechnik, Lüftungstechnik o. ä.
- 4.5 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für die Injektionssysteme FHB / FHB dyn / FDA in Verbindung mit Massivbauteilen (Stahlbeton gemäß Abschnitt 3) unter Berücksichtigung der Randbedingungen der technischen Datenblätter (siehe auch [4]) der fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen.
- 4.6 Die vorstehende Beurteilung gilt bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheits-temperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1. Der Untergrund muss entsprechend der Feuerwi-

derstandsfähigkeit des jeweiligen Injektionssystems mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.

- 4.7 Änderungen und Ergänzungen von Konstruktionsdetails (abgeleitet aus dieser gutachterlichen Stellungnahme) sind nur nach Rücksprache mit der MPA Braunschweig möglich.
- 4.8 Die ordnungsgemäße Ausführung liegt ausschließlich in der Verantwortung der ausführenden Unternehmen.
- 4.9 Die in den Anlagen dargestellten Konstruktionsdetails sind für die vg. Beurteilung verbindlich. Es erfolgte nur eine Überprüfung der für die brandschutztechnische Beurteilung wichtigen Details.
- 4.10 Die Gültigkeit der gutachterlichen Stellungnahme Nr. (2103/121/21) – CM vom 15.07.2021 endet spätestens am 15.07.2026. Die Gültigkeitsdauer kann in Abhängigkeit vom Stand der Technik verlängert werden.


i. A.
ORR Dr.-Ing. Gary Blume
Fachbereichsleiter



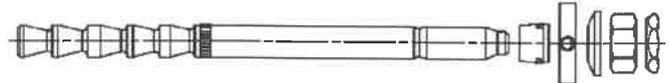

i. A.
Dipl.-Ing. Christian Maertins
Sachbearbeiter

Technische Daten zum Injektionssystem FHB / FHB dyn / FDA (Herstellerangaben)

Ausführungsbeispiel FHB- Ankerstange



Ausführungsbeispiel FHB dyn- Ankerstange



Ausführungsbeispiel FDA- Ankerstange

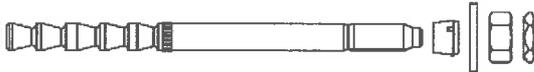


Tabelle 4: Materialangaben Injektionssystem FHB / FHB dyn / FDA

Ausführung	Größe	Material
Ankerstange FHB-A /-A-N mit Befestigungselementen gemäß [4]	M10 - M16	galvanisch verzinkter Stahl Festigkeitsklasse 8.8 (DIN EN ISO 898-1)
Ankerstange FHB-A /-A-N mit Befestigungselementen gemäß [4]	M20 - M24	galvanisch verzinkter Stahl $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2 / f_{yk} = 440 \text{ N/mm}^2$ (DIN EN ISO 898-1)
Ankerstange FHB-A R/-A-N R mit Befestigungselementen gemäß [4]	M10 - M16	nicht rostender Stahl $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2 / f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ (EN ISO 3506) Werkstoffnummer 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362, 1.4062, 1.4662, 1.4462 (DIN EN 10088-21) (DIN EN 10088-21)
Ankerstange FHB-A R/-A-N R mit Befestigungselementen gemäß [4]	M20 - M24	nicht rostender Stahl $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2 / f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ (EN ISO 3506) Werkstoffnummer 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362, 1.4062, 1.4662, 1.4462 (DIN EN 10088-21)
Ankerstange FHB-A HCR /-A-N HCR mit Befestigungselementen gemäß [4]	M10 - M24	hochkorrosionsbeständiger Stahl $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2 / f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ (EN ISO 3506) Werkstoffnummer 1.4529 (DIN EN 10088-21)
Ankerstange FHB-A dyn mit Befestigungselementen gemäß [4]	M12 - M24	galvanisch verzinkter Stahl Festigkeitsklasse 8.8 (DIN EN ISO 898-1)
Ankerstange FHB-A dyn HCR mit Befestigungselementen gemäß [4]	M12 - M16	hochkorrosionsbeständiger Stahl $f_{uk} \geq 700 \text{ N/mm}^2$ (EN ISO 3506) Werkstoffnummer 14529 (DIN EN 10088-21)
Ankerstange FDA-A mit Befestigungselementen gemäß [4]	M12 - M16	galvanisch verzinkter Stahl Festigkeitsklasse 8.8 (DIN EN ISO 898-1)
Injektionsmörtel FIS HB	-	Zweikomponentenmörtel

¹⁾ Herstellerangaben (siehe auch Abschnitt 2 und [4])

Technische Daten zum Injektionssystem FHB (Herstellerangaben)

Einbauzustand:

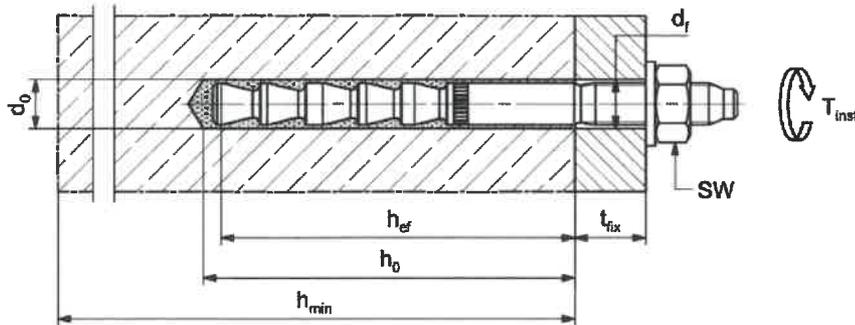


Tabelle 5: Montagekennwerte Injektionssystem FHB

Montagekennwerte		Untergrund: Stahlbeton (Festigkeitsklasse C20/25)						
Injektionssystem FHB		Ankerstange ²⁾						
		FHB-A / FHB-A-N						
		FHB-A R / FHB-A-N R						
		FHB-A HCR / FHB-A-N HCR						
			10x60	12x80	12x100	16x125	20x170	24x220
Schlüsselweite	SW	[mm]	17	19		24	30	36
Bohrerinnendurchmesser	d ₀		12	14		18	24	28
Bohrlochtiefe	h ₀		65	85	105	130	175	225
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef}		60	80	100	125	170	220
Minimaler Achs- und Randabstand	s _{min} = c _{min}		Die notwendigen Achs- und Randabstände müssen gemäß [4] und unter Berücksichtigung der zusätzlichen Anforderungen für den Brandfall ermittelt werden.					
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _r		Ausführung gemäß [4]					
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}		Auswahl des Bauteils muss gemäß [4] und unter Berücksichtigung der brandschutztechnischen Auslegung des Bauteils erfolgen.					
Maximales Montagedrehmoment	T _{inst,max}	[Nm]	20	40		60	100	120
Zugehörige Stahlbürste	d _b	[mm]	13	16		20	26	30

²⁾ Die Zuordnung der jeweiligen Ankerstange zum Injektionssystem ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Technische Daten zum Injektionssystem FHB dyn (Herstellerangaben)

Einbauzustand: (Darstellung ohne Zentrierbuchse; Vorsteckmontage)

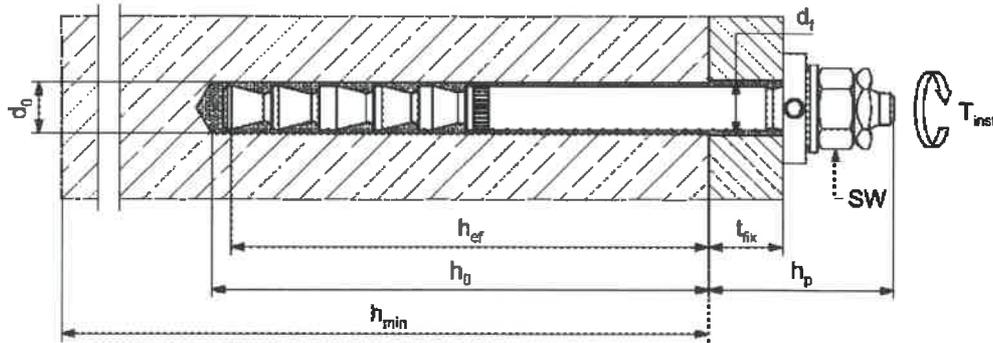


Tabelle 6: Montagekennwerte Injektionssystem FHB dyn

Montagekennwerte		Untergrund: Stahlbeton (Festigkeitsklasse C20/25)					
Injektionssystem FHB dyn		Ankerstange ²⁾					
		FHB-A dyn					
		FHB-A dyn HCR					
Schlüsselweite	SW		12x100	16x125	20x170	24x220	
Bohrerinnendurchmesser	d ₀		19	24	30	36	
Bohrlochtiefe	h ₀		14	18	24	28	
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef}		105	130	175	225	
Minimaler Achs- und Randabstand	s _{min} = c _{min}	[mm]	100	125	170	220	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f		Die notwendigen Achs- und Randabstände müssen gemäß [4] und unter Berücksichtigung der zusätzlichen Anforderungen für den Brandfall ermittelt werden.				
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}		Ausführung gemäß [4]				
Maximales Montagedrehmoment	T _{inst,max}	[Nm]	Auswahl des Bauteils muss gemäß [4] und unter Berücksichtigung der brandschutztechnischen Auslegung des Bauteils erfolgen.				
Zugehörige Stahlbürste	d _b	[mm]		40	60	100	120
				16	20	26	30

²⁾ Die Zuordnung der jeweiligen Ankerstange zum Injektionssystem ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Technische Daten zum Injektionssystem FDA (Herstellerangaben)

Einbauzustand:

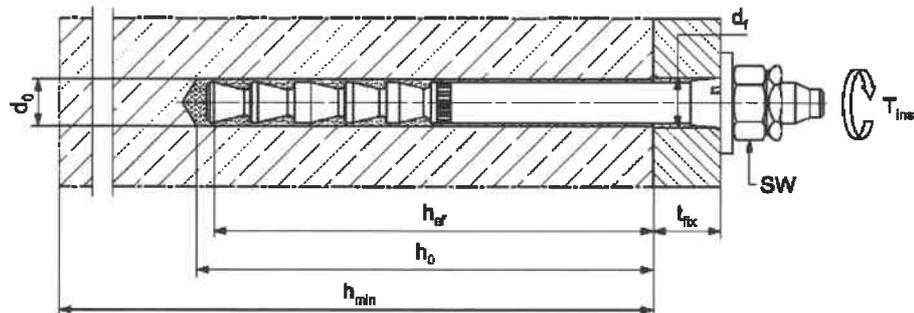


Tabelle 7: Montagekennwerte Injektionssystem FDA

Montagekennwerte			Untergrund: Stahlbeton (Festigkeitsklasse C20/25)			
Injektionssystem FDA			Ankerstange			
			FDA-A			
Schlüsselweite	SW	[mm]		12x100	16x125	-
Bohrerinnendurchmesser	d ₀			19	24	
Bohrlochtiefe	h ₀			14	18	
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef}			105	130	
Minimaler Achs- und Randabstand	s _{min} = c _{min}			100	125	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _r		Ausführung gemäß [4]			
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}		Auswahl des Bauteils muss gemäß [4] und unter Berücksichtigung der brandschutztechnischen Auslegung des Bauteils erfolgen.			
Maximales Montagedrehmoment	T _{inst,max}	[Nm]		40	60	-
Zugehörige Stahlbürste	d _b	[mm]		16	20	

Montageleitung zum Injektionssystem FHB / FHB dyn / FDA (Herstellerangaben)

Die Bohrlochreinigung erfolgt gemäß [4] mit den zugelassenen Stahlbürsten „Reinigungsbürsten BS“ und durch Ausblasen des Bohrlochs:

Bohren
2x ausblasen
2x ausbürsten
2x ausblasen

Die Befüllung des Bohrlochs erfolgt gemäß [4] mit dem fischer Verbundmörtel FIS HB.

Tabelle 8: Aushärtezeiten fischer Verbundmörtel FIS HB

Temperatur im Verankerungsgrund ¹⁾ [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit ²⁾ t_{cure}
-5 bis 0 ³⁾	-	6 h
> 0 bis 5 ³⁾	-	3 h
> 5 bis 10	15 min	90 min
> 10 bis 20	6 min	35 min
> 20 bis 30	4 min	20 min
> 30 bis 40	2 min	12 min

¹⁾ Die Temperatur im Verankerungsgrund darf während der Aushärtezeit -5°C nicht unterschreiten
²⁾ Im nassen Beton oder wassergefülltem Bohrloch ist die Aushärtezeit zu verdoppeln
³⁾ Minimale Kartuschentemperatur +5°C

Weitere Angaben siehe Abschnitt 2 und [4] (Montageanleitungen)

Bemessungswerte für das Injektionssystem FHB bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 im Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)

Tabelle 9: Bemessungswerte für Injektionssystem FHB gesetzt in Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1

Injektionssystem FHB in Verbindung mit Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)					
Maximale Belastung max. $F_{fire(t)}$ ^{1) 2)} [kN] in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer, der Dimension der Ankerstange und der effektiven Verankerungstiefe					
Feuerwiderstandsdauer	M10 (gvz)	M12 (gvz)	M16 (gvz)	M20 (gvz)	M24 (gvz)
	Festigkeitsklasse 8.8 (DIN EN ISO 898-1)			$f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2 / f_{yk} = 440 \text{ N/mm}^2$ (DIN EN ISO 898-1)	
	effektive Verankerungstiefe			effektive Verankerungstiefe	
[min]	$\geq 60 \text{ mm}$	$\geq 80 \text{ mm}$	$\geq 125 \text{ mm}$	$\geq 170 \text{ mm}$	$\geq 220 \text{ mm}$
30	2,95	4,50	9,25	7,50	10,90
60	1,65	3,50	7,10	5,70	8,20
90	0,35	2,50	5,00	3,90	5,60
120	-	2,00	3,90	3,00	4,30

- 1) Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung des Injektionssystems für den Untergrund und die Anwendung zunächst auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.
- 2) Die maximale Zug-/Querzugbeanspruchung kann unter Brandbeanspruchung als zentrische Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.

Bemessungswerte für das Injektionssystem FHB bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 im Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)

Tabelle 10: Bemessungswerte für Injektionssystem FHB gesetzt in Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1

Injektionssystem FHB in Verbindung mit Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)					
Maximale Belastung max. $F_{fire(t)}$ ^{1) 2)} [kN] in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer, der Dimension der Ankerstange und der effektiven Verankerungstiefe					
Feuerwiderstandsdauer	M10 R M10 HCR	M12 R M12 HCR	M16 R M16 HCR	M20 R M20 HCR	M24 R M24 HCR
	effektive Verankerungstiefe				
[min]	≥ 60 mm	≥ 80 mm	≥ 125 mm	≥ 170 mm	≥ 220 mm
30	2,95	4,50	9,25	13,00	18,75
60	1,65	3,50	7,10	10,00	14,40
90	0,35	2,50	5,00	7,00	10,05
120	-	2,00	3,90	5,50	7,90

- 1) Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung des Injektionssystems für den Untergrund und die Anwendung zunächst auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.
- 2) Die maximale Zug-/Querzugbeanspruchung kann unter Brandbeanspruchung als zentrische-Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.

Bemessungswerte für das Injektionssystem FHB dyn bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 im Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)

Tabelle 11: Bemessungswerte für Injektionssystem FHB dyn gesetzt in Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1

Injektionssystem FHB dyn in Verbindung mit Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)				
Maximale Belastung max. $F_{\text{fire}(t)}$ ^{1) 2)} [kN] in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer, der Dimension der Ankerstange und der effektiven Verankerungstiefe				
Feuerwiderstandsdauer	M12 (gvz) M12 HCR	M16 (gvz) M16 HCR	M20 (gvz)	M24 (gvz)
	effektive Verankerungstiefe			
[min]	≥ 100 mm	≥ 125 mm	≥ 170 mm	≥ 220 mm
30	4,50	9,25	13,00	18,75
60	3,50	7,10	10,00	14,40
90	2,50	5,00	7,00	10,05
120	2,00	3,90	5,50	7,90

- 1) Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung des Injektionssystems für den Untergrund und die Anwendung zunächst auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.
- 2) Die maximale Zug-/Querzugbeanspruchung kann unter Brandbeanspruchung als zentrische-Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.

Bemessungswerte für das Injektionssystem FDA bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 im Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)

Tabelle 12: Bemessungswerte für Injektionssystem FDA gesetzt in Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1

Injektionssystem FDA in Verbindung mit Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)		
Maximale Belastung max. $F_{fire(t)}$ ^{1) 2)} [kN] in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer, der Dimension der Ankerstange und der effektiven Verankerungstiefe		
Feuerwiderstandsdauer	M12 (gvz)	M16 (gvz)
	effektive Verankerungstiefe	
[min]	≥ 100 mm	≥ 125 mm
30	4,50	9,25
60	3,50	7,10
90	2,50	5,00
120	2,00	3,90

- 1) Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Fischerwerke GmbH & Co. KG, 79211 Denzlingen geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung des Injektionssystems für den Untergrund und die Anwendung zunächst auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.
- 2) Die maximale Zug-/Querzugbeanspruchung kann unter Brandbeanspruchung als zentrische-Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.