

# Injektionsmörtel FIS V Plus

Die universellen Injektionsmörtel für Verankerungen in Mauerwerk und gerissenem Beton

2



Rettungsleitern



Stahlkonstruktionen

## Anwendungen

- Stahlkonstruktionen
- Holzkonstruktionen
- Bewehrungsanschlüsse
- Geländer
- Fassaden
- Treppen/Leitern
- Satellitenantennen
- Maschinen
- Markisen
- Vordächer
- Tore
- Konsolen
- Leitungen
- Gitter

## Vorteile

- Durch eine Vielzahl an System-Zulassungen ist der FIS V Plus der universelle Injektionsmörtel mit garantierter Sicherheit für nahezu jeden Anwendungsfall.
- Die ETA Bewertung in Beton gewährleistet eine Nutzungsdauer von 100 Jahren.
- Die neue ETA Bewertung in Beton erlaubt nun auch die Anwendung in wassergefüllten Bohrlöchern.
- FIS VW Plus High Speed hat eine wesentlich kürzere Aushärtezeit als FIS V Plus und sorgt dadurch auch bei niedrigen Temperaturen für einen zügigen Arbeitsfortschritt.
- Einbautemperatur von  $-10^{\circ}$  bis  $+40^{\circ}\text{C}$  garantieren eine ganzjährige Verarbeitung.
- Das umfangreiche Zubehörsortiment ist optimal abgestimmt, steigert die Flexibilität des Systems und ermöglicht dadurch ein breites Anwendungsfeld.

## Prüfzeichen



ETA-20/0603  
EAD 330499-01-0601  
für gerissenen Beton



ETA-20/0729,  
EAD 330076-00-0604  
Mauerwerk.  
Kategorien b, c, oder d



ETA-20/0728,  
EAD 330087-00-0601  
Nachträglicher Bewehrungsanschluss



Mit allgemeiner Bauartgenehmigung  
Z-21.3-2110, Z-21.3-1737  
Z-21.8-1837, Z-21.8-1954



## Baustoffe

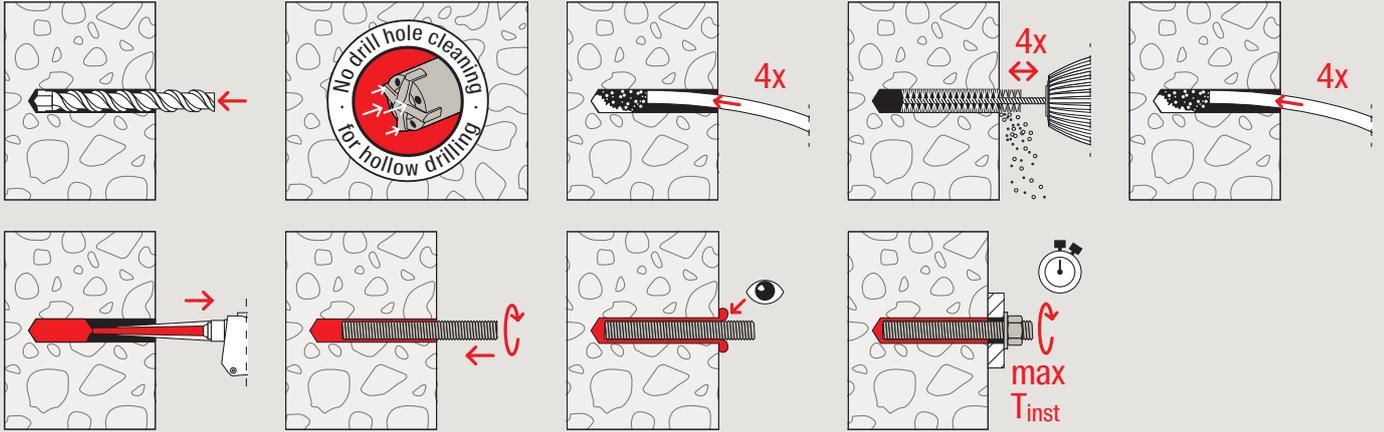
Zugelassen für Verankerungen in:

- Beton C20/25 bis C50/60, gerissen und ungerissen
  - Hohlblock aus Leichtbeton
  - Hohlblock aus Beton
  - Hochlochziegel
  - Kalksand-Lochstein
  - Kalksand-Vollstein
  - Porenbeton
  - Vollziegel
- zugelassen für Anwendungen:
- Bewehrungsanschlüsse
  - Beton-Beton Schubverbinder FCC-H für Aufbeton
  - Verblendsanieranker VBS 8
  - Wetterschalen-Saniersystem FWS II
  - Abstandsmontagesystem Thermax

## Funktionsweise

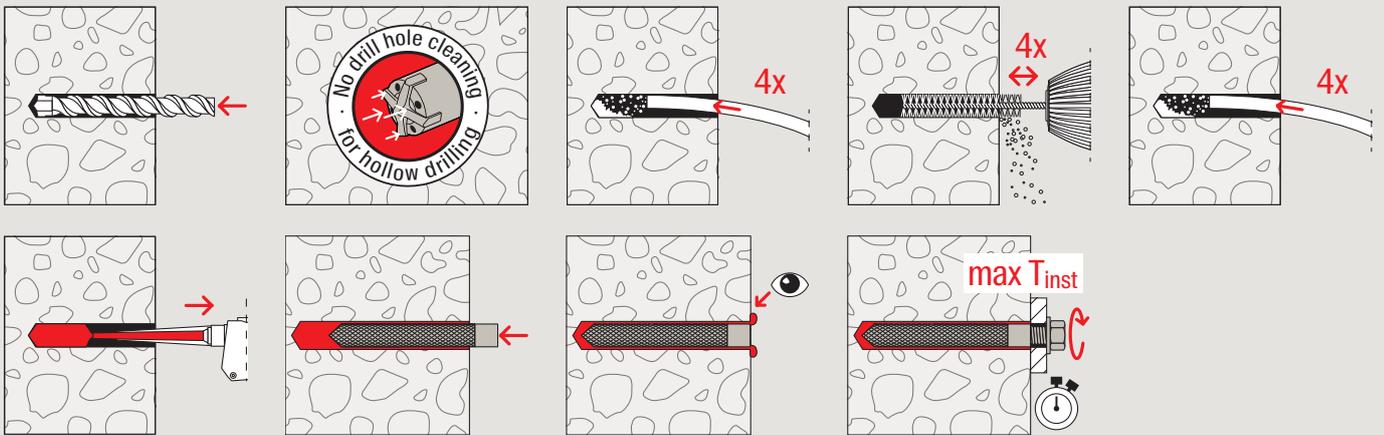
- FIS V Plus ist ein 2K-Injektionsmörtel auf Vinylester-Hybrid-Basis.
- Harz und Härter sind in zwei getrennten Kammern gelagert und werden erst beim Auspressen im Statikmischer vermischt und aktiviert.
- Injektionsmörtel wird vom Bohrlochgrund blasenfrei injiziert. Danach wird der Anker von Hand in das Bohrloch eingesteckt.
- Der Mörtel verklebt den Anker vollflächig mit der Bohrlochwand und dichtet das Bohrloch ab.
- Die Injektionskartuschen können mit den fischer Auspressgeräten kraftschonend und schnell verarbeitet werden.
- Angebrochene Kartuschen können durch Statikmischerwechsel wiederverwendet werden.

Montage in Beton mit FIS V Plus und FIS A / RG M

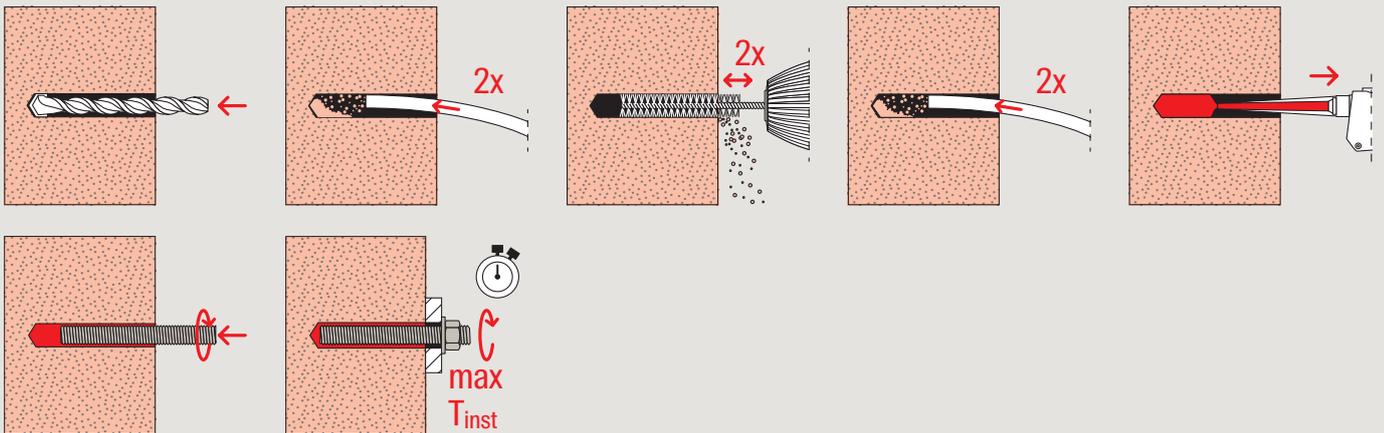


2

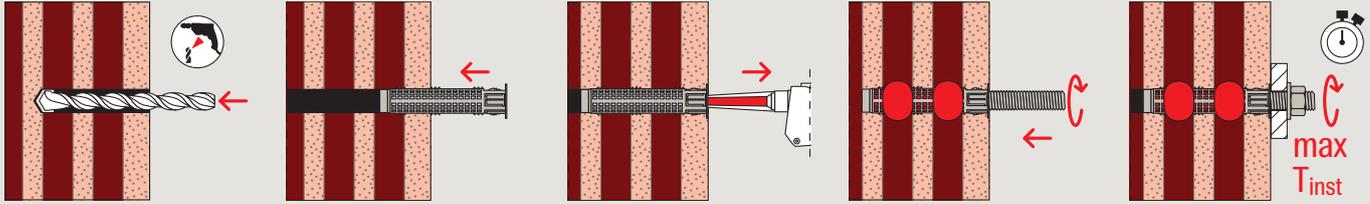
Montage in Beton mit FIS V Plus und RG M I



Montage in Vollstein mit FIS V Plus und FIS A

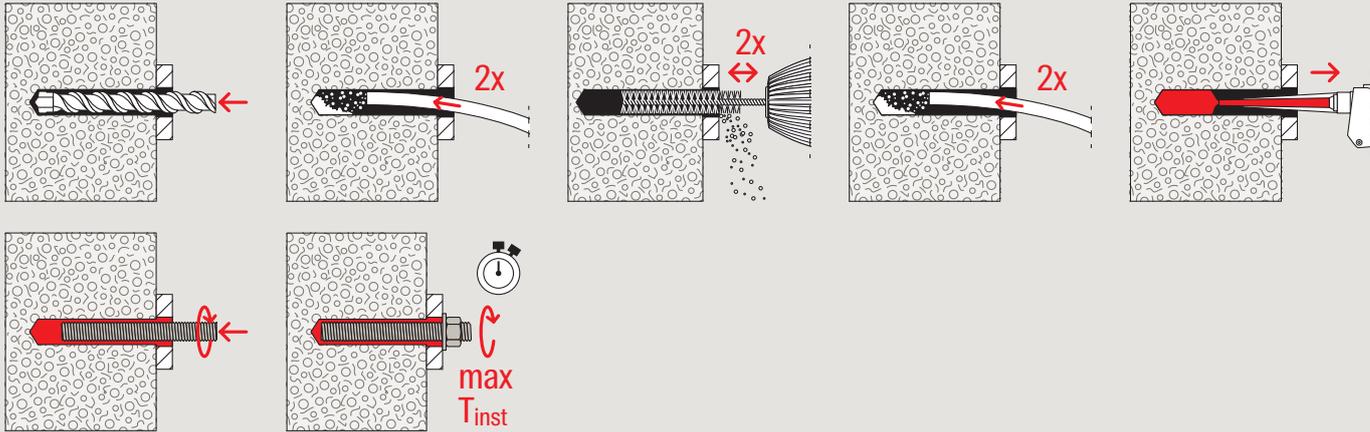


### Montage in Lochstein mit FIS V Plus und FIS HK + FIS A

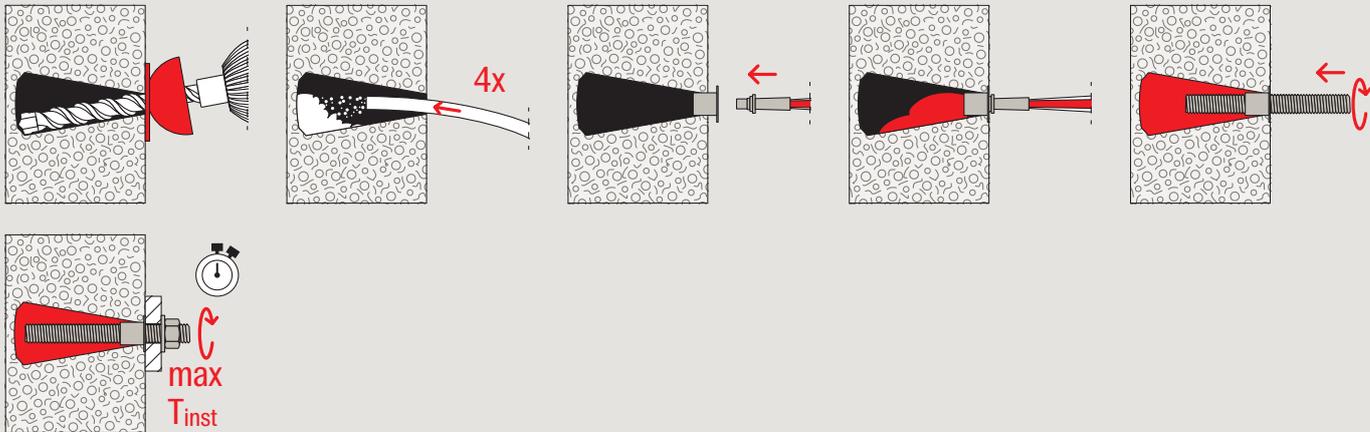


2

### Montage in Porenbeton mit FIS V Plus und FIS A / RG M



### Montage in hinterschnittenem Bohrloch in Porenbeton mit FIS V Plus und FIS A / RG M



## Technische Daten

### Injektionsmörtel FIS V Plus



FIS V Plus 300 T	FIS V Plus 360 S	Zulassung		FIS V Plus 410 C	Skalenteile <sup>1)</sup>	Inhalt	FIS MR Plus	FIS JMR	Verkaufs- einheit [Stück]
Artikelbezeichnung	Art.-Nr.	DIBt	ETA	Sprachen auf Kartuschen					
FIS V Plus 300 T	563282	●	●	DE, EN, IT	150	1x Kartusche 300 ml, 2x Statikmischer FIS MR Plus			12
FIS V Plus 360 S	558752	●	●	DE, FR, NL	180	1x Kartusche 360 ml, 2x Statikmischer FIS MR Plus			6
FIS V Plus 410 C	558780	●	●	DE, EN, IT	200	1x Kartusche 410ml, 2x Statikmischer FIS MR Plus			12
FIS V Plus 825 S	567511	●	●	DE, EN, FR, IT, NL	415	1x Kartusche 825ml, 2x Statikmischer FIS JMR			6
FIS MR Plus	545853	-	-	-	-	10 Statikmischer für 300 ml, 360 ml und 410 ml Kartschen			10
FIS JMR	567522	-	-	-	-	12 Statikmischer für 825 ml Kartusche			12

<sup>1)</sup> 1 Skalenteil = 2 ml.

## Technische Daten

### Injektionsmörtel FIS V Plus High Speed



FIS VW Plus High Speed 360 S	FIS V Plus 410 C High Speed	Zulassung		FIS MR Plus	Skalenteile <sup>1)</sup>	Inhalt	Verkaufs- einheit [Stück]
Artikelbezeichnung	Art.-Nr.	DIBt	ETA	Sprachen auf Kartuschen			
FIS VW Plus High Speed 360 S	558765	●	●	DE, FR, NL	180	1x Kartusche 300 ml, 2x Statikmischer FIS MR Plus	6
FIS VW Plus High Speed 410 C	569342	●	●	DE, FR, IT	200	1x Kartusche 360 ml, 2x Statikmischer FIS MR Plus	12
FIS MR Plus	545853	-	-	-	-	10 Statikmischer für 300 ml, 360 ml und 410 ml Kartschen	10

<sup>1)</sup> 1 Skalenteil = 2 ml.

## Aushärtezeiten FIS V Plus

FIS V Plus Kartuschentemperatur (Mörtel) [°C]	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$ [Min.]	Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$ [Min.] [Std.]
		-5 - 0	24
0 - +5	13	> 0 - +5	3
> +5 - +10	9	> +5 - +10	90
> +10 - +20	5	> +10 - +20	60
> +20 - +30	4	> +20 - +30	45
> +30 - +40	2	> +30 - +40	35

Die Zeitangaben gelten ab der Zusammenführung von Harz und Härter im Statikmischer.

Zur Verarbeitung muss die Kartuschentemperatur mindestens + 5 °C betragen. Bei längeren Verarbeitungszeiten, d. h. Arbeiten mit Unterbrechungen, ist der Mischer zu wechseln.

## Aushärtezeiten FIS VW Plus High Speed

FIS VW Plus High Speed Kartuschentemperatur (Mörtel) [°C]	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$ [Min.]	Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$ [Min.] [Std.]
		-10 - -5	12
-5 - 0	5	> -5 - 0	3
> 0 - +5	5	> 0 - +5	3
> +5 - +10	3	> +5 - +10	50
> +10 - +20	1	> +10 - +20	30

Die Zeitangaben gelten ab der Zusammenführung von Harz und Härter im Statikmischer.

Zur Verarbeitung muss die Kartuschentemperatur mindestens + 5 °C betragen. Bei längeren Verarbeitungszeiten, d. h. Arbeiten mit Unterbrechungen, ist der Mischer zu wechseln.

## Lasten Beton

### Injektionssystem FIS V Plus mit Ankerstange FIS A bzw. RG M

Zulässige Lasten eines EinzeldüBELs<sup>1,2)</sup> in Normalbeton C20/25.  
Für die Bemessung ist die gesamte aktuelle Europäische Technische Bewertung ETA-20/0603 zu beachten.

Typ	Werkstoff / Oberfläche <sup>3)</sup>	Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]	Minimale Bauteildicke $h_{min}$ [mm]	Maximales Montage-drehmoment $T_{inst,max}$ [Nm]	Gerissener Beton				Ungerissener Beton			
					Zulässige Zug- ( $N_{zul}$ ) und Querlasten ( $V_{zul}$ ); minimale Achs- ( $s_{min}$ ) und Randabstände ( $c_{min}$ ) bei reduzierten Lasten				Zulässige Zug- ( $N_{zul}$ ) und Querlasten ( $V_{zul}$ ); minimale Achs- ( $s_{min}$ ) und Randabstände ( $c_{min}$ ) bei reduzierten Lasten			
					$N_{zul}^{4)}$ [kN]	$V_{zul}^{4)}$ [kN]	$s_{min}^{4)}$ [mm]	$c_{min}^{4)}$ [mm]	$N_{zul}^{4)}$ [kN]	$V_{zul}^{4)}$ [kN]	$s_{min}^{4)}$ [mm]	$c_{min}^{4)}$ [mm]
FIS A M 8	5.8	60	100	10	3,9	6,3	40	40	9,0	6,3	40	40
	5.8	80	110	10	5,3	6,3	40	40	9,0	6,3	40	40
	5.8	160	190	10	9,0	6,3	40	40	9,0	6,3	40	40
	R-70	60	100	10	3,9	6,0	40	40	9,9	6,0	40	40
	R-70	80	110	10	5,3	6,0	40	40	9,9	6,0	40	40
	R-70	160	190	10	9,9	6,0	40	40	9,9	6,0	40	40
FIS A M 10	5.8	60	100	20	5,4	9,7	45	45	10,9	9,7	45	45
	5.8	90	120	20	8,1	9,7	45	45	13,8	9,7	45	45
	5.8	200	230	20	13,8	9,7	45	45	13,8	9,7	45	45
	R-70	60	100	20	5,4	9,2	45	45	10,9	9,2	45	45
	R-70	90	120	20	8,1	9,2	45	45	15,7	9,2	45	45
	R-70	200	230	20	15,7	9,2	45	45	15,7	9,2	45	45
FIS A M 12	5.8	70	100	40	8,2	14,3	55	45	13,7	14,3	55	45
	5.8	110	140	40	12,8	14,3	55	45	20,5	14,3	55	45
	5.8	240	270	40	20,5	14,3	55	45	20,5	14,3	55	45
	R-70	70	100	40	8,2	13,7	55	45	13,7	13,7	55	45
	R-70	110	140	40	12,8	13,7	55	45	22,5	13,7	55	45
	R-70	240	270	40	22,5	13,7	55	45	22,5	13,7	55	45
FIS A M 16	5.8	80	120	60	11,5	23,0	65	50	16,8	26,9	65	50
	5.8	125	170	60	18,0	26,9	65	50	32,7	26,9	65	50
	5.8	320	360	60	37,6	26,9	65	50	37,6	26,9	65	50
	R-70	80	120	60	11,5	23,0	65	50	16,8	25,2	65	50
	R-70	125	170	60	18,0	25,2	65	50	32,7	25,2	65	50
	R-70	320	360	60	42,0	25,2	65	50	42,0	25,2	65	50
FIS A M 20	5.8	90	140	120	14,0	28,0	85	55	20,0	40,0	85	55
	5.8	170	220	120	28,0	42,3	85	55	51,9	42,3	85	55
	5.8	400	450	120	58,6	42,3	85	55	58,6	42,3	85	55
	R-70	90	140	120	14,0	28,0	85	55	20,0	39,4	85	55
	R-70	170	220	120	28,0	39,4	85	55	51,9	39,4	85	55
	R-70	400	450	120	65,7	39,4	85	55	65,7	39,4	85	55
FIS A M 24	5.8	96	160	150	15,4	30,8	105	60	22,0	44,1	105	60
	5.8	210	270	150	37,7	60,6	105	60	71,3	60,6	105	60
	5.8	480	540	150	84,3	60,6	105	60	84,3	60,6	105	60
	R-70	96	160	150	15,4	30,8	105	60	22,0	44,1	105	60
	R-70	210	270	150	37,7	56,8	105	60	71,3	56,8	105	60
	R-70	480	540	150	86,2	56,8	105	60	94,3	56,8	105	60
FIS A M 30	5.8	120	190	300	21,6	43,1	140	80	30,8	61,6	140	80
	5.8	280	350	300	56,5	96,0	140	80	109,8	96,0	140	80
	5.8	600	670	300	121,2	96,0	140	80	133,8	96,0	140	80
	R-70	120	190	300	21,6	43,1	140	80	30,8	61,6	140	80
	R-70	280	350	300	56,5	90,2	140	80	109,8	90,2	140	80
	R-70	600	670	300	121,2	90,2	140	80	150,1	90,2	140	80

<sup>1)</sup> Bemessung gemäß EN 1992-4:2018 (für statische und quasi-statische Belastungen). Es sind die in der Bewertung geregelten Teilsicherheitsbeiwerte der Widerstände sowie ein Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkung von  $\gamma_f = 1,4$  berücksichtigt. Als EinzeldüBEL gilt z. B. ein DüBEL mit einem Achsabstand  $s \geq 3 \times h_{ef}$  und einem Randabstand  $c \geq 1,5 \times h_{ef}$ . Exakte Daten siehe ETA.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Lasten sind gültig für Verankerungen in trockenem und feuchtem Beton. Für Temperaturen im Verankerungsgrund bis 50 °C (bzw. kurzzeitig bis 80 °C). Bohrlochreinigung gemäß ETA. Der Faktor  $\Psi_{sus}$  für dauerhafte Last wurde mit 1,0 berücksichtigt.

<sup>3)</sup> Weitere Stahlgüten, Varianten und technische Angaben siehe ETA, z. B. für trockene Innenräume, galvanisch verzinkt (gvz); für feuchte Innenräume und für Außenbereich, nicht rostender Stahl (R).

<sup>4)</sup> Bei Kombinationen von Zug- und Querlasten, Biegemomenten sowie reduzierten bzw. minimalen Achs- und Randabständen (DüBELgruppen) ist eine Bemessung unter Beachtung der gesamten ETA und des Bemessungsverfahrens der EN 1992-4:2018 notwendig. Wir empfehlen die Anwendung unseres Ankerbemessungs-Programms C-FIX.

## Lasten Vollstein-, Lochsteinmauerwerk und Porenbeton

### Injektionssystem FIS V Plus mit Ankerstange FIS A in Voll- und Lochsteinmauerwerk

Zulässige Lasten<sup>1)2)</sup> eines Einzeldübels in Mauerwerk bei Vorsteckmontage.  
Für die Bemessung ist die gesamte aktuelle Europäische Technische Bewertung ETA-20/0729 zu beachten.

Typ	Steindruckfestigkeit	Steinroh-dichte	Mindeststeinformat <sup>3)</sup>	Effektive Verankerungstiefe	Minimale Bauteildicke	Maximales Montage-drehmoment	Zulässige Zuglast <sup>4)</sup>	Zulässige Querlast <sup>4)</sup>	Mindestachs-abstand <sup>5)</sup>	Char. bzw. Mindest-ranabstand <sup>5)</sup>
	$f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	(L x B x H) [mm]	$h_{ef}$ [mm]	$h_{min}$ [mm]	$T_{inst,max}$ [Nm]	$N_{zul}$ [kN]	$V_{zul}$ [kN]	$s_{min}   / s_{min,L}$ [mm]	$c_{cr} = c_{min}$ [mm]
<b>Mauerziegel Mz, nach EN 771-1</b>										
M6	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	≥ 50	115	4	1,14	0,71	240 / 75	100
M8	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	≥ 50	115	10	1,14	0,71	240 / 75	100
M10	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	80	115	10	1,42	1,14	240 / 75	100
M10	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	200	240	10	3,43	2,43	240 / 75	100
M12	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	80	115	10	1,57	1,14	240 / 75	100
M12	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	200	240	10	2,29	3,28	240 / 75	100
<b>Kalksandvollstein KS, nach EN 771-2</b>										
M6	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	50	115	3	1,14	0,42	80 / 150	60
M6	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	100	115	3	1,57	0,89	80 / 300	60
M8	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	50	115	5	1,14	0,42	80 / 150	60
M8	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	100	115	5	2,29	0,89	80 / 300	60
M10	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	100	115	15	1,57	0,57	80 / 300	60
M10	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	200	240	15	3,42	0,57	80 / 600	60
M12	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	100	115	15	1,28	0,57	80 / 300	60
M12	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	200	240	15	3,42	0,57	80 / 600	60
M16	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	100	115	25	1,57	0,57	80 / 300	60
M16	≥ 12	≥ 1,8	240 x 115 x 71	200	240	25	3,42	0,57	80 / 600	60
<b>Hochlochziegel HLz, nach EN 771-1<sup>3)</sup></b>										
M6 / M8 mit FIS H 12 x 85 K	≥ 12	≥ 1,0	370 x 240 x 237	85	240	2	0,34	0,43	100 / 100	100
M8 / M10 mit FIS H 16 x 130 K	≥ 12	≥ 1,0	370 x 240 x 237	130	240	2	0,86	0,57	100 / 100	100
M12 / M16 mit FIS H 20 x 130 K	≥ 12	≥ 1,0	370 x 240 x 237	130	240	2	1,14	0,57	100 / 100	100
<b>Kalksandlochstein KSL, nach EN 771-2<sup>3)</sup></b>										
M6 / M8 mit FIS H 12 x 85 K	≥ 12	≥ 1,4	240 x 175 x 113	85	175	2	0,71	0,71	100 / 115	60
M8 / M10 mit FIS H 16 x 130 K	≥ 12	≥ 1,4	240 x 175 x 113	130	175	2	1,00	1,29	100 / 115	80
M12 / M16 mit FIS H 20 x 85 K	≥ 12	≥ 1,4	240 x 175 x 113	85	175	2	1,00	1,14	100 / 115	80
<b>Hohlblockstein aus Leichtbeton Hbl, nach EN 771-3<sup>3)</sup></b>										
M6 / M8 mit FIS H 12 x 85 K	≥ 2	≥ 1,0	362 x 240 x 240	85	240	2	0,43	0,26	100 / 240	60
M6 / M8 mit FIS H 12 x 85 K	≥ 4	≥ 1,0	362 x 240 x 240	85	240	2	0,86	0,57	100 / 240	60
M8 / M10 mit FIS H 16 x 85 K	≥ 2	≥ 1,0	362 x 240 x 240	85	240	2	0,43	0,26	100 / 240	60
M8 / M10 mit FIS H 16 x 85 K	≥ 4	≥ 1,0	362 x 240 x 240	85	240	2	0,86	0,57	100 / 240	60
M12 / M16 mit FIS H 20 x 200 K	≥ 2	≥ 1,0	362 x 240 x 240	200	240	2	0,71	0,26	100 / 240	60
M12 / M16 mit FIS H 20 x 200 K	≥ 4	≥ 1,0	362 x 240 x 240	200	240	2	1,57	0,57	100 / 240	60
<b>Porenbeton nach EN 771-4<sup>3)</sup></b>										
M8	≥ 2	≥ 0,35	-	100	130	1	0,54	0,43	250 / 250	100
M8	≥ 4	≥ 0,50	-	200	230	8	1,07	0,71	80 / 80	100
M10	≥ 2	≥ 0,35	-	100	130	2	0,54	0,43	250 / 250	100
M10	≥ 4	≥ 0,50	-	200	230	12	1,79	0,71	80 / 80	100
M12	≥ 2	≥ 0,35	-	100	130	2	0,71	0,54	250 / 250	100
M12	≥ 4	≥ 0,50	-	200	230	16	1,79	0,71	80 / 80	100
M16	≥ 2	≥ 0,35	-	100	130	2	0,71	0,43	250 / 250	100
M16	≥ 4	≥ 0,50	-	200	230	20	1,79	0,71	80 / 80	100

<sup>1)</sup> Es sind die in der Bewertung geregelten Teilsicherheitsbeiwerte der Widerstände sowie ein Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkung von  $\gamma_F = 1,4$  berücksichtigt. Lastwerte gelten für galvanisch verzinkten Stahl, nichtrostenden Stahl R und hoch korrosionsbeständigen Stahl HCR. In Loch- und Kammersteinen Gewindestange FIS A in Verbindung mit der Injektions-Ankerhülse FIS H K.

<sup>2)</sup> Die angegebenen zulässigen Lasten sind gültig für Montage und Verwendung der Verankerungen in trockenem Mauerwerk - Nutzungskategorie d/d - für Temperaturen bis 50 °C (bzw. kurzzeitig bis 80 °C) und Bohrlochreinigung gemäß Bewertung. Bei den angegebenen Steintypen in Verbindung mit den zulässigen Lasten handelt es sich um einen Auszug aus der ETA.

<sup>3)</sup> Weitere Angaben und Möglichkeiten wie z. B. Lochgeometrie, Auswahl Injektions-Ankerhülse FIS H K, etc. siehe ETA.

<sup>4)</sup> Bei Kombinationen von Zug- und Querlasten, Biegemomenten sowie reduzierten Rand- und Achsabständen (Dübelgruppen) ist eine Bemessung unter Beachtung der gesamten ETA notwendig.

<sup>5)</sup> Kleinster möglicher Achs- bzw. Randabstand. Details hierzu und zum Abstand zu Fugen siehe ETA.

<sup>6)</sup> Zylindrisches Bohrloch.

## Lasten Beton

### Injektionssystem FIS V Plus mit Innengewindeanker RG M I

Zulässige Lasten eines EinzeldüBELs<sup>1,2)</sup> in Normalbeton C20/25.

Für die Bemessung ist die gesamte aktuelle Europäische Technische Bewertung ETA-20/0603 zu beachten.

Typ	Stahlgüte der Schraube <sup>3)</sup>	Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]	Minimale Bauteildicke $h_{min}$ [mm]	Maximales Montage-drehmoment $T_{inst,max}$ [Nm]	Ungerissener Beton			
					Zulässige Zug- ( $N_{zul}$ ) und Querlasten ( $V_{zul}$ ); minimale Achs- ( $s_{min}$ ) und Randabstände ( $c_{min}$ ) bei reduzierten Lasten			
					$N_{zul}^{4)}$ [kN]	$V_{zul}^{4)}$ [kN]	$s_{min}^{4)}$ [mm]	$c_{min}^{4)}$ [mm]
RG M 8 I	5.8	90	120	10	9,0	5,3	55	55
	8.8	90	120	10	13,8	8,3	55	55
	R-70	90	120	10	9,9	5,9	55	55
RG M 10 I	5.8	90	130	20	13,8	8,3	65	65
	8.8	90	130	20	20,0	13,3	65	65
	R-70	90	130	20	15,7	9,3	65	65
RG M 12 I	5.8	125	170	40	20,5	12,1	75	75
	8.8	125	170	40	32,0	19,3	75	75
	R-70	125	170	40	22,5	13,5	75	75
RG M 16 I	5.8	160	210	80	37,6	22,4	95	95
	8.8	160	210	80	47,4	30,9	95	95
	R-70	160	210	80	42,0	25,1	95	95
RG M 20 I	5.8	200	260	120	58,6	35,4	125	125
	8.8	200	260	120	66,3	51,4	125	125
	R-70	200	260	120	65,7	39,4	125	125

<sup>1)</sup> Bemessung gemäß EN 1992-4:2018 (für statische und quasi-statische Belastungen). Es sind die in der Bewertung geregelten Teilsicherheitsbeiwerte der Widerstände sowie ein Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkung von  $\gamma_F = 1,4$  berücksichtigt. Als EinzeldüBEL gilt z. B. ein DüBEL mit einem Achsabstand  $s \geq 3 \times h_{ef}$  und einem Randabstand  $c \geq 1,5 \times h_{ef}$ . Exakte Daten siehe ETA.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Lasten sind gültig für Verankerungen in trockenem und feuchtem Beton. Für Temperaturen im Verankerungsgrund bis 50 °C (bzw. kurzzeitig bis 80 °C). Bohrlochreinigung gemäß ETA. Der Faktor  $\Psi_{SUS}$  für dauerhafte Last wurde mit 1,0 berücksichtigt.

<sup>3)</sup> Weitere Stahlgüten, Varianten und technische Angaben siehe ETA, z. B. für trockene Innenräume, galvanisch verzinkt (gvz); für feuchte Innenräume und für Außenbereich, nicht rostender Stahl (R).

<sup>4)</sup> Bei Kombinationen von Zug- und Querlasten, Biegemomenten sowie reduzierten bzw. minimalen Achs- und Randabständen (DüBELgruppen) ist eine Bemessung unter Beachtung der gesamten ETA und des Bemessungsverfahrens der EN 1992-4:2018 notwendig. Wir empfehlen die Anwendung unseres Ankerbemessungs-Programms C-FIX.