

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-04/0092
vom 13. April 2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

MKT Injektionssystem VMZ

Kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel mit Ankerstange VMZ-A und Innengewindehülse VMZ-IG zur Verankerung im Beton

MKT
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach

Werk 1, D
Werk 2, D

35 Seiten, davon 3 Anhänge

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

ETA-04/0092 vom 22. April 2015

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem VMZ ist ein kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche VMZ oder VMZ Express und einer Ankerstange mit Spreizkone und einem Außengewinde (Typ VMZ-A) oder mit einem Innengewinde (Typ VMZ-IG) besteht.

Die Kraftübertragung erfolgt über die mechanische Verzahnung einzelner Kone im Injektionsmörtel und weiter über eine Kombination aus Halte- und Reibungskräften im Verankerungsgrund (Beton).

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem 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 Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für VMZ-A	Siehe Anhang C1 bis C7
Verschiebungen unter Zug und Querlast für VMZ-A	Siehe Anhang C8 und C9
Charakteristischer Widerstand für VMZ-IG	Siehe Anhang C10 bis C12
Verschiebungen unter Zug und Querlast für VMZ-IG	Siehe Anhang C12

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung festgestellt (KLF)

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Nicht zutreffend.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

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

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

3.8 Allgemeine Aspekte

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar)	zur Verankerung und/oder Unterstützung struktureller Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken	—	1

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

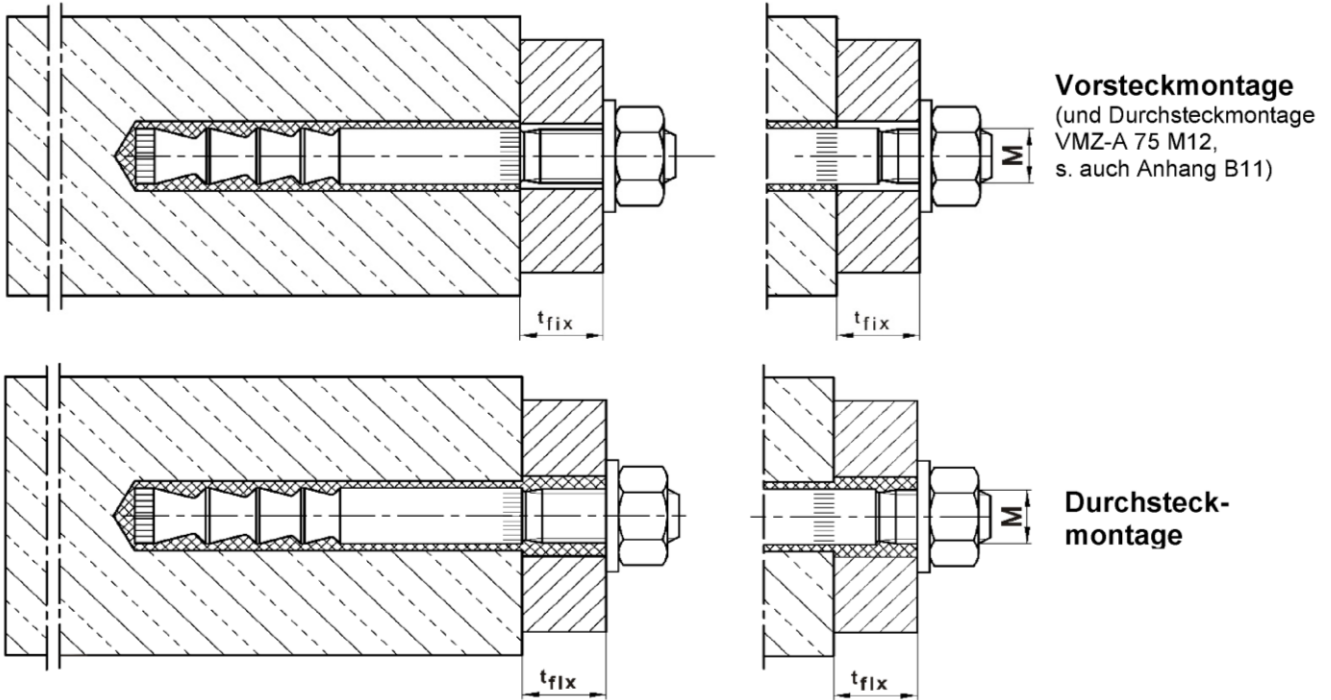
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 13. April 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter



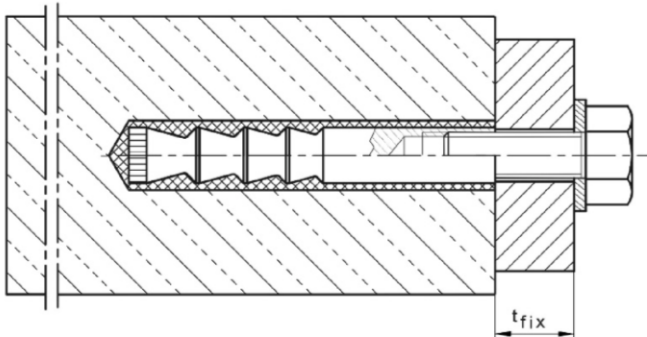
Ankerstange VMZ-A



Vorsteckmontage
(und Durchsteckmontage
VMZ-A 75 M12,
s. auch Anhang B11)

**Durchsteck-
montage**

Ankerstange VMZ-IG ¹⁾



¹⁾ Abbildung beispielhaft mit Sechskantschraube; Befestigung auch mit anderen Schrauben oder mit Gewindestangen möglich (s. Anhang A5, Anforderungen an die Befestigungsschraube bzw. Gewindestange)

Dübeltyp	Produktbeschreibung	Verwendungszweck	Leistung
VMZ-A	Anhang A1 – Anhang A4	Anhang B1 – Anhang B11	Anhang C1 – Anhang C9
VMZ-IG	Anhang A1 – Anhang A2; Anhang A5	Anhang B1 – Anhang B3; Anhang B12 – Anhang B14	Anhang C10 – Anhang C12

Injektionssystem VMZ

Produktbeschreibung
Einbauzustand

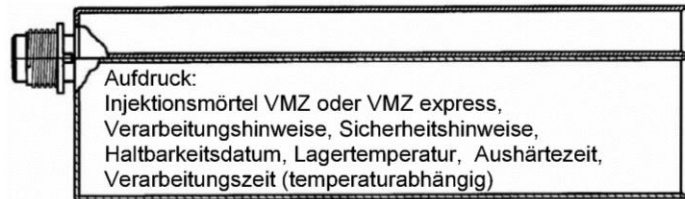
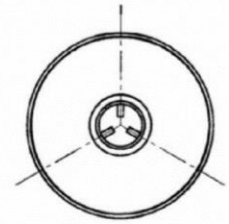
Anhang A1

Injektionssystem VMZ

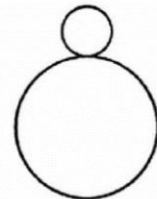
Mörtelkartusche



Aufdruck:
Injektionsmörtel VMZ oder VMZ express,
Verarbeitungshinweise, Sicherheitshinweise,
Haltbarkeitsdatum, Lagertemperatur,
Aushärtezeit, Verarbeitungszeit
(temperaturabhängig)



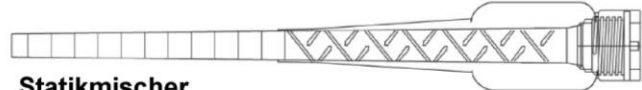
Aufdruck:
Injektionsmörtel VMZ oder VMZ express,
Verarbeitungshinweise, Sicherheitshinweise,
Haltbarkeitsdatum, Lagertemperatur, Aushärtezeit,
Verarbeitungszeit (temperaturabhängig)



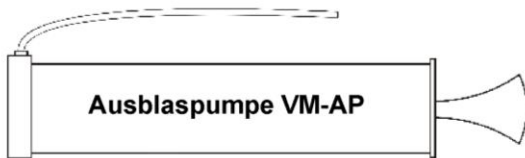
**Verschluss-
kappe**



**Mischer-
reduzierung**



**Statikmischer
VM-X**



Ausblaspumpe VM-AP



**Ausblaspistole
VM-ABP**

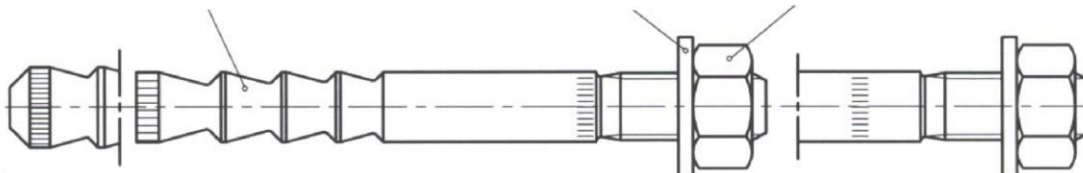
Reinigungsbürste RB



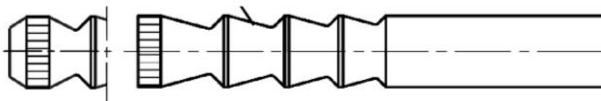
Ankerstange VMZ-A

Unterlegscheibe
(optional: Verfüllscheibe)

Sechskantmutter



Ankerstange VMZ-IG



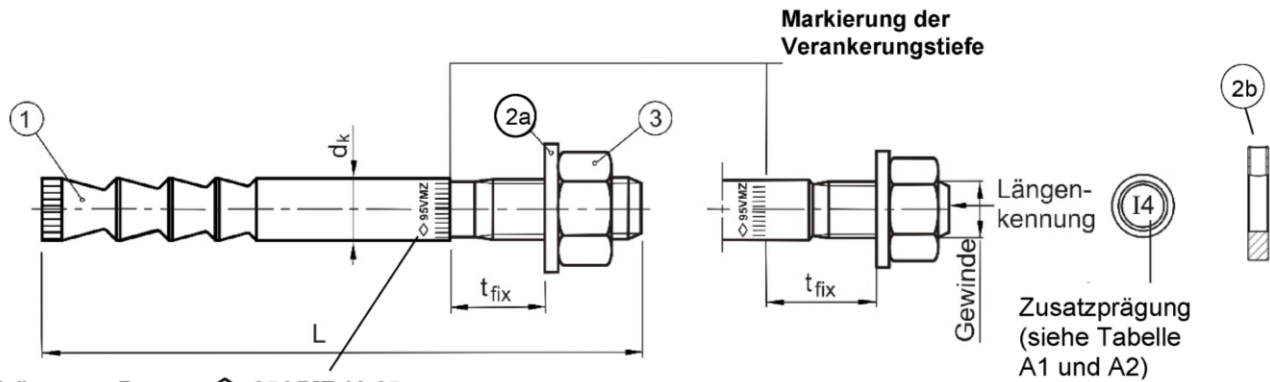
Injektionssystem VMZ

Produktbeschreibung

Kartuschen, Reinigungszubehör, Ankerstangen

Anhang A2

Prägung



Prägung: z.B. : \diamond 95 VMZ 12-25 ...

- \diamond Werkzeichen
- 95** Verankerungstiefe
- VMZ** Handelsname
- 12** Gewindegröße
- 25** Maximale Befestigungsdicke (bei Verwendung von U-Scheibe 2a)
- A4** zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4
- HCR** zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

Längenkennung	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Dübellänge min \geq	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5
Dübellänge max $<$	63,5	76,2	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2

Längenkennung	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	>Z
Dübellänge min \geq	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6
Dübellänge max $<$	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	

Tabelle A1: Abmessungen Ankerstangen, VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße VMZ-A		40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Zusatzprägung		1	2	1	2	1	2	3	4	5	6	7
1	Ankerstange	M8		M10		M12						
	Gewinde	M8		M10		M12						
	Konusanzahl	2	3	3	3	3	3	4	4	6	6	6
	$d_k =$	8,0	8,0	9,7	9,7	10,7	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Länge L (mit Unterlegscheibe 2a)		$52+t_{fix}$	$63+t_{fix}$	$75+t_{fix}$	$90+t_{fix}$	$95+t_{fix}$	$90+t_{fix}$	100 $+t_{fix}$	115 $+t_{fix}$	120 $+t_{fix}$	130 $+t_{fix}$	145 $+t_{fix}$
	Reduktion $t_{fix}^{1)}$ (mit Verfüllscheibe 2b)	3,4	3,4	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
3	Sechskantmutter SW	13	13	17	17	19	19	19	19	19	19	19

1) Bei Verwendung der Verfüllscheibe 2b reduziert sich die Klemmstärke um den angegebenen Wert

Maße in mm

Injektionssystem VMZ

Produktbeschreibung
Dübelteile, Prägung, Abmessungen VMZ-A M8 – M12

Anhang A3

Tabelle A2: Abmessungen Ankerstangen, VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße VMZ-A		90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Zusatzprägung		1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3
1	Ankerstange	M16					M20			M24		
	Gewinde	M16					M20			M24		
	Konusanzahl	3	4	6	6	6	3	6	6	6	6	6
	$d_k =$	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	19,7	22,0	22,0	24,0	24,0	24,0
	Länge L (mit Unterlegscheibe 2a)	114	129	150	170	185	143	203	223	210	240	265
	Reduktion $t_{fix}^{(1)}$ (mit Verfüllscheibe 2b)	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}	+ t_{fix}
2		2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	
3	Sechskantmutter SW	24	24	24	24	24	30	30	30	36	36	36

1) Bei Verwendung der Verfüllscheibe 2b reduziert sich die Klemmstärke um den angegebenen Wert

Maße in mm

Tabelle A3: Werkstoffe VMZ-A

Teil	Benennung	Stahl, verzinkt			Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)
		galvanisch verzinkt	feuerverzinkt $\geq 40\mu\text{m}$	diffusionsverzinkt $\geq 40\mu\text{m}$		
1	Ankerstange	Stahl nach EN 10087:1998, galvanisch verzinkt und beschichtet	Stahl nach EN 10087:1998, feuerverzinkt und beschichtet	Stahl nach EN 10087:1998, diffusionsverzinkt und beschichtet	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, EN 10088:2005, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 nach EN 10088:2005, beschichtet
2a	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt	Stahl, verzinkt	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4571, EN 10088:2005	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, nach EN 10088:2005
2b	Verfüllscheibe					
3	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2:2012-08, galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2:2012-08, feuerverzinkt	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2:2012-08, diffusionsverzinkt oder feuerverzinkt	ISO 3506:2009, A4-70, 1.4401, 1.4571, EN 10088:2005	ISO 3506:2009, Festigkeitsklasse 70, Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, EN 10088:2005
4	Mörtel Kartusche	Vinylesterharz, styrolfrei, Mischungsverhältnis 1:10				

Injektionssystem VMZ

Produktbeschreibung
Abmessungen VMZ-A M16 – M24, Werkstoffe VMZ-A

Anhang A4

Prägung: z.B. \diamond 80 VMZ M10

\diamond Werkzeugen
80 Verankerungstiefe
VMZ Handelsname
M10 Innengewindegröße

A4 zusätzliche Kennung
für nichtrostenden Stahl A4

HCR zusätzliche Kennung für
hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

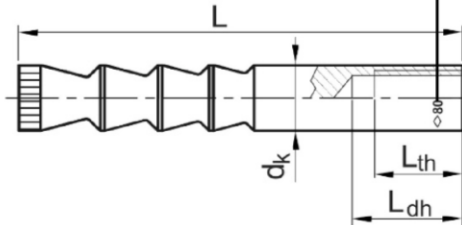


Tabelle A4: Abmessungen Ankerstange VMZ-IG

Dübelgröße VMZ-IG		40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Innengewinde	-	M6		M8		M10		M12			M16		M20
Konusanzahl	-	2	3	3	3	3	4	3	4	6	3	6	6
Außendurchmesser d _k	[mm]	8,0	8,0	9,7	10,7	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5	19,7	22,0	24,0
Gewindelänge L _{th}	[mm]	12	15	16	19	20	23	24	27	30	32	32	40
Gesamtlänge L	[mm]	41	52	63	78	74	84	94	109	130	120	180	182
Längenkennung	[mm]	L _{dh} < 18	L _{dh} > 19	L _{dh} < 22,5	L _{dh} > 23,5	L _{dh} < 27	L _{dh} > 28	L _{dh} < 31,5	32,5 < L _{dh} < 34,5	L _{dh} > 35,5	d _k < 21	d _k > 21	-

Tabelle A5: Werkstoffe VMZ-IG

Teil	Benennung	Stahl, verzinkt		Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosions- beständiger Stahl (HCR)
		galvanisch verzinkt	diffusionsverzinkt ≥ 40µm		
1	Ankerstange	Stahl nach EN 10087:1998, galvanisch verzinkt und beschichtet	Stahl nach EN 10087:1998, diffusionsverzinkt und beschichtet	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362 nach EN 10088:2005, be- schichtet	Hochkorrosions- beständiger Stahl 1.4529, 1.4565 nach EN 10088: 2005, beschichtet
4	Mörtel Kartusche	Vinylesterharz, styrolfrei, Mischungsverhältnis 1:10			

Anforderungen an die Befestigungsschraube bzw. an die Gewindestange und Mutter

- Minimale Einschraubtiefe L_{smin} siehe Tabelle B7
- Die Länge der Schraube bzw. der Gewindestange muss in Abhängigkeit von der Anbauteildicke t_{fix}, der vorhandenen Gewindelänge L_{th} (= maximale Einschraubtiefe, siehe Tabelle B7) und der minimalen Einschraubtiefe L_{smin} festgelegt werden.
- A₅ > 8 % Duktilität

Stahl verzinkt:

Minimale Festigkeitsklasse 8.8, nach EN ISO 898-1:2013 bzw. EN ISO 898-2:2012

Nichtrostender Stahl A4: Werkstoff 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 nach EN 10088:2005

Minimale Festigkeitsklasse 70 nach EN ISO 3506:2009

Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR): Werkstoff 1.4529; 1.4565 nach EN 10088:2005

Minimale Festigkeitsklasse 70 nach EN ISO 3506:2009

Injektionssystem VMZ

Produktbeschreibung

Dübelteile, Abmessungen, Werkstoffe VMZ-IG

Anhang A5

Spezifizierung des Verwendungszwecks						
Injektionssystem VMZ-A	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Statische oder quasi-statische Einwirkung			✓			
Seismische Einwirkung (Kategorie C1 + C2)	-	✓	✓	✓	✓	✓
Gerissener und ungerissener Beton			✓			
Festigkeitsklasse nach EN 206-1:2000 C20/25 bis C50/60			✓			
Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000			✓			
Temperaturbereich I -40 °C bis +80 °C	maximale Kurzzeittemperatur +80 °C und maximale Langzeittemperatur +50 °C					
Temperaturbereich II -40 °C bis +120 °C	maximale Kurzzeittemperatur +120 °C und maximale Langzeittemperatur +72 °C					
Bohrlocherstellung mit	Hammerbohrer			✓		
	Saugbohrer ¹⁾	-	✓	✓	✓	✓
	Diamantbohrer (seismische Einwirkung ausgeschlossen)	-	✓	✓	✓	✓
Montage zulässig im	trockenen Beton			✓		
	nassen Beton			✓		
	wassergefüllten Bohrloch	-	-	✓ ²⁾	✓	✓
Überkopfmontage zulässig	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¹⁾ z.B. MKT Saugbohrer, Würth Saugbohrer oder Heller Duster Expert ²⁾ Ausnahme: VMZ-A 75M12 (Montage im wassergefüllten Bohrloch nicht zulässig)						
Injektionssystem VMZ-IG	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Statische oder quasi-statische Einwirkung				✓		
Seismische Einwirkung (Kategorie C1 + C2)				-		
Gerissener und ungerissener Beton				✓		
Festigkeitsklasse nach EN 206-1:2000 C20/25 bis C50/60				✓		
Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000				✓		
Temperaturbereich I -40 °C bis +80 °C	maximale Kurzzeittemperatur +80 °C und maximale Langzeittemperatur +50 °C					
Temperaturbereich II -40 °C bis +120 °C	maximale Kurzzeittemperatur +120 °C und maximale Langzeittemperatur +72 °C					
Bohrlocherstellung mit	Hammerbohrer			✓		
	Saugbohrer ¹⁾	-	✓	✓	✓	✓
	Diamantbohrer (seismische Einwirkung ausgeschlossen)	-	✓	✓	✓	✓
Montage zulässig im	trockenen Beton			✓		
	nassen Beton			✓		
	wassergefüllten Bohrloch	-	-	✓	✓	✓
Überkopfmontage zulässig	✓	✓	✓	✓	✓	✓
¹⁾ z.B. MKT Saugbohrer, Würth Saugbohrer oder Heller Duster Expert						
Injektionssystem VMZ					Anhang B1	
Verwendungszweck Spezifikationen und Anwendungsbedingungen						

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien, einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe oder Bauteile in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).

Bemerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Bemessung von Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Einwirkung nach:
 - ETAG 001, Anhang C, Bemessungsmethode A, Edition August 2010 oder
 - CEN/TS 1992-4:2009, Bemessungsmethode A
- Bemessung von Verankerungen unter seismischer Einwirkung (gerissener Beton) nach:
 - EOTA Technischer Report TR 045, Ausgabe Februar 2013
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B.: plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt.

Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln.
- Das Bohrloch ist unmittelbar vor der Montage des Ankers zu reinigen oder das Bohrloch ist nach der Reinigung bis zum Injizieren des Mörtels in geeigneter Weise vor Verschmutzung zu schützen.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (sofern zulässig) dürfen nicht verschmutzt sein – andernfalls Bohrlochreinigung wiederholen.
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens +5 °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -5 °C; Belastung erst nach Ablauf der angegebenen Aushärtezeit.
- Es ist sicherzustellen, dass kein Eisansatz im Bohrloch entsteht.
- Optional kann der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil unter Verwendung der Verfüllscheibe (Teil 2b, Anhang A3) anstatt der U-Scheibe (Teil 2a, Anhang A3) mit Injektionsmörtel VMZ verfüllt werden.

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B1: Verarbeitungs- und Aushärtezeit VMZ

Temperatur im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 40 °C	1,4 min	15 min	30 min
+ 35 °C bis + 39 °C	1,4 min	20 min	40 min
+ 30 °C bis + 34 °C	2 min	25 min	50 min
+ 20 °C bis + 29 °C	4 min	45 min	1:30 h
+ 10 °C bis + 19 °C	6 min	1:20 h	2:40 h
+ 5 °C bis + 9 °C	12 min	2:00 h	4:00 h
0 °C bis + 4 °C	20 min	3:00 h	6:00 h
- 4 °C bis - 1 °C	45 min	6:00 h	12:00 h
- 5 °C	1:30 h	6:00 h	12:00 h

Tabelle B2: Verarbeitungs- und Aushärtezeit VMZ express

Temperatur im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 30 °C	1 min	10 min	20 min
+ 20 °C bis + 29 °C	1 min	20 min	40 min
+ 10 °C bis + 19 °C	3 min	40 min	80 min
+ 5 °C bis + 9 °C	6 min	1:00 h	2:00 h
0 °C bis + 4 °C	10 min	2:00 h	4:00 h
- 4 °C bis - 1 °C	20 min	4:00 h	8:00 h
- 5 °C	40 min	4:00 h	8:00 h

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte, VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10	10	12	12	12	14	14	14	14	14	14
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	42	55	65	80	80	75	85	100	105	115	130
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	10,8	10,8	13,0	13,0	13,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst} \leq$	[Nm]	10	10	15	15	25	25	25	25	30	30	30
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil													
Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	9	9	12	12	14	14	14	14	14	14	14
Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	-	-	14	14	14 ¹⁾ / 16	16	16	16	16	16	16

¹⁾ Siehe Anhang B11

Tabelle B4: Montagekennwerte, VMZ-A M16 – M24

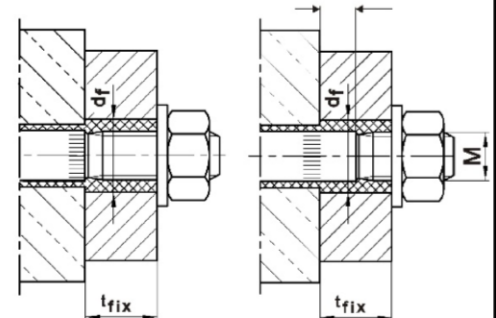
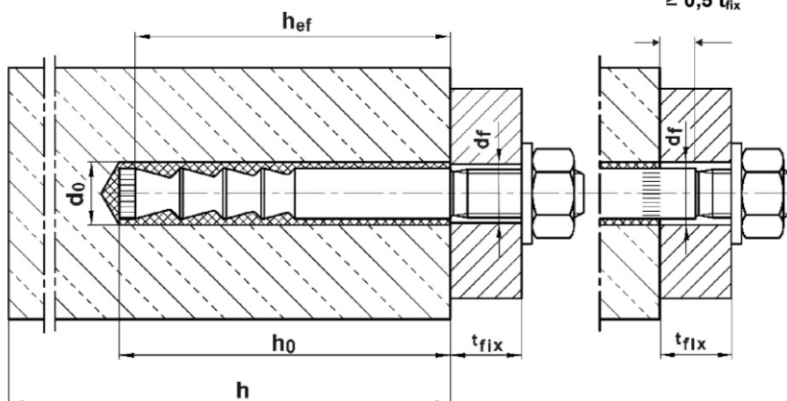
Dübelgröße VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	90	105	125	145	160	115	170	190	170	200	225
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	18	18	18	18	18	22	24	24	26	26	26
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	98	113	133	153	168	120	180	200	185	215	240
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	23,0	25,0	25,0	27,0	27,0	27,0
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst} \leq$	[Nm]	50	50	50	50	50	80	80	80	100	120	120
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil													
Vorsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	18	18	18	18	18	22	24 (22)	24 (22)	26	26	26
Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	20	20	20	20	20	24	26	26	28	28	28

Vorsteckmontage

Durchsteckmontage

Größe M20 + M24
 $\geq 0,5 t_{fix}$

Größe M20 + M24
 $\geq 0,5 t_{fix}$



Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil muss vollständig vermörtelt sein!

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montagekennwerte VMZ-A

Anhang B4

Tabelle B5: Mindestachs- und Randabstände, VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	80	80	100	110 ¹⁾ 100 ¹⁾	110	110	110	130 ¹⁾ 125 ¹⁾	130	140	160
Gerissener Beton													
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	40	40	50	55	40	40	50	50	50
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	40	40	50	55	50	50	50	50	50
Ungerissener Beton													
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	50	50	50	55	55	55	80 ²⁾	80 ²⁾	80 ²⁾
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	50	50	50	55	55	55	55 ²⁾	55 ²⁾	55 ²⁾

Tabelle B6: Mindestachs- und Randabstände, VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	130	150	170 ¹⁾ 160 ¹⁾	190 ¹⁾ 180 ¹⁾	205 ¹⁾ 200 ¹⁾	160	230 ¹⁾ 220 ¹⁾	250 ¹⁾ 240 ¹⁾	230 ¹⁾ 220 ¹⁾	270 ¹⁾ 260 ¹⁾	300 ¹⁾ 290 ¹⁾
Gerissener Beton													
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	50	60	60	60	80	80	80	80	80	80
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	50	60	60	60	80	80	80	80	80	80
Ungerissener Beton													
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50	60	60	60	60	80	80	80	80	105	105
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50	60	60	60	60	80	80	80	80	105	105

¹⁾ Die Rückseite des Betonbauteils soll nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.

²⁾ Für Randabstand $c \geq 80$ mm, minimaler Achsabstand $s_{min} = 55$ mm.

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Mindestachs- und Randabstände, VMZ-A

Anhang B5

Montageanweisung VMZ-A

Bohrlocherstellung und Reinigung (Hammerbohrer)

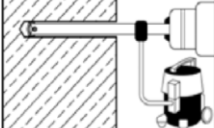
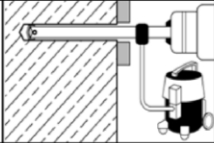
1	Vorsteckmontage V		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen.
	Durchsteckmontage D		
2	V		VMZ-A M8 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M8 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
			VMZ-A M20 - M24: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
	D		VMZ-A M10 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
			VMZ-A M20 - M24: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3	V		Durchmesser der Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn die Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
	D		
4	V		VMZ-A M8 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M8 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
			VMZ-A M20 - M24: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
	D		VMZ-A M10 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
			VMZ-A M20 - M24: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montageanweisung VMZ-A
Bohrlocherstellung und Reinigung (Hammerbohrer)

Anhang B6

Bohrlocherstellung und Reinigung (Saugbohrer)

1	Vorsteck- montage V		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit Saugbohrer (siehe Anhang B1) erstellen.
	Durch- steck- montage D		Es ist ein Staubabsaugsystem mit einem Nennunterdruck von mindestens 230mbar / 23kPa zu verwenden. Auf die Funktion der Staubabsaugung ist zu achten! Das Absaugsystem muss den Bohrstaub während des gesamten Bohrvorgangs konstant absaugen.
Es ist keine weitere Reinigung notwendig, weiter bei Schritt 5!			

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montageanweisung **VMZ-A**
Bohrlocherstellung und Reinigung (Saugbohrer)

Anhang B7

Bohrlocherstellung und Reinigung (Diamantbohrer)

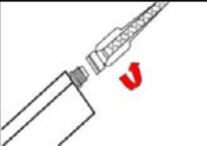
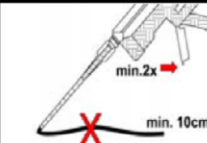
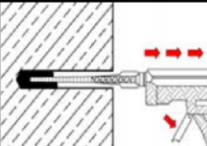
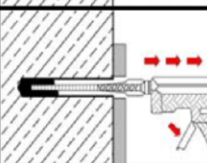
1	Vorsteckmontage V		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Diamantkernbohrgerät erstellen.
	Durchsteckmontage D		
2	V		Bohrkern mindestens bis zur Nennbohrlochtiefe herausbrechen und Bohrlochtiefe prüfen.
	D		
3	V		Spülung: Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochgrund solange ausspülen bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.
	D		
4	V		Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
	D		

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montageanweisung **VMZ-A**
Bohrlocherstellung und Reinigung (Diamantbohrer)

Anhang B8

Verfüllen des Bohrlochs

5	D+V		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6	D+V		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7	V		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Falls nicht, Mischerverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
	D		

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montageanweisung **VMZ-A**
Verfüllen des Bohrlochs

Anhang B9

Setzen der Ankerstange

8	V		Ankerstange VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit von Hand, drehend bis zur Verankerungstiefenmarkierung in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und gesamten Reinigungsprozess wiederholen.
	D		Ankerstange VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil vollständig vermörtelt ist. Wird kein Mörtel an der Anbauteiloberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und gesamten Reinigungsprozess wiederholen.
9	V		Aushärtezeit entsprechend Tabelle B1 bzw. Tabelle B2 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
	D		
10	V		Ausgetretenen Mörtel entfernen.
	D		
11	D+V		Nach Ablauf der Aushärtezeit können die Unterlegscheibe und die Mutter montiert werden. Das Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B3 oder Tabelle B4 ist mit einem Drehmomentschlüssel aufzubringen.
Optional	V		Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil kann optional mit Mörtel verfüllt werden. Dafür Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ersetzen und Mischerröduzierung auf den Statikmischer stecken. Ringspalt ist vollständig verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montageanweisung VMZ-A
Montage der Ankerstange

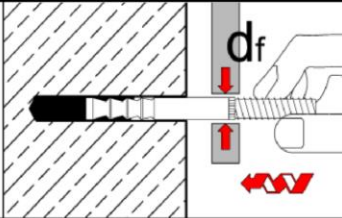
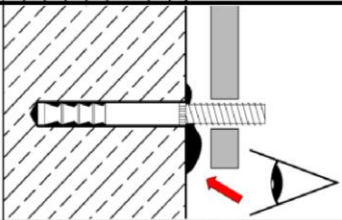
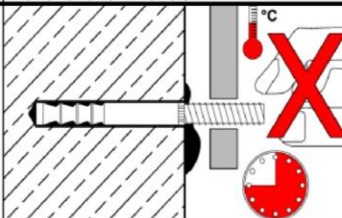
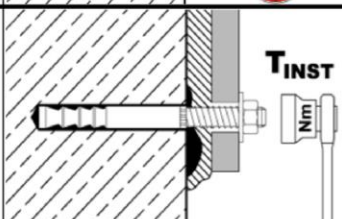
Anhang B10

Montageanweisung VMZ-A 75 M12

Durchsteckmontage mit Abstand des Anbauteils

Arbeitsschritte 1-7 wie in den Anhängen B6 – B9 dargestellt

Voraussetzung: Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil $d_f \leq 14$ mm

8		<p>Ankerstange VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken.</p>
9		<p>Kontrollieren, ob überschüssiger Mörtel am Bohrlochmund austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und gesamten Reinigungsprozess wiederholen.</p> <p>Der Ringspalt im Anbauteil muss nicht vermörtelt sein.</p>
10		<p>Aushärtezeit entsprechend Tabelle B1 bzw. Tabelle B2 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.</p>
11		<p>Nach Ablauf der Aushärtezeit und Unterfütterung des Anbauteils Unterlegscheibe und Mutter montieren. Montagendrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B3 mit Drehmomentschlüssel aufbringen.</p>

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck

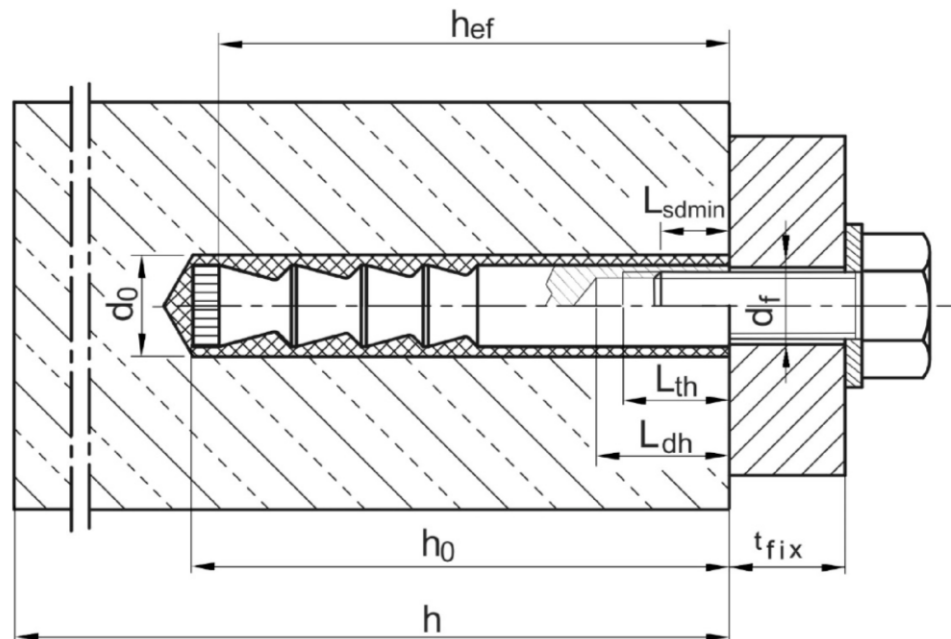
Montageanweisung **VMZ-A 75 M12**
Durchsteckmontage mit Abstand des Anbauteils

Anhang B11

Tabelle B7: Montage- und Dübelkennwerte VMZ-IG

Dübelgröße VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Verankerungstiefe	$h_{ef} =$	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10	10	12	12	14	14	18	18	18	22	24	26
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	42	55	65	80	80	85	98	113	133	120	180	185
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	10,8	10,8	13,0	13,0	15,0	15,0	19,0	19,0	19,0	23,0	25,0	27,0
Drehmoment	$T_{inst} \leq$	[Nm]	8	8	10	10	15	15	25	25	25	50	50	80
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	7	7	9	9	12	12	14	14	14	18	18	22
Gewindelänge	L_{th}	[mm]	12	15	16	19	20	23	24	27	30	32	32	40
Mindestschraubtiefe	L_{sdmin}	[mm]	7	7	9	9	12	12	14	14	14	18	18	22
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	80	80	100	110	110	110	130	150	170 ¹⁾ 160 ¹⁾	160	230 ¹⁾ 220 ¹⁾	230 ¹⁾ 220 ¹⁾
Gerissener Beton														
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	40	40	55	40	50	50	60	80	80	80
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	40	40	55	50	50	50	60	80	80	80
Ungerissener Beton														
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	50	50	55	55	50	60	60	80	80	80
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	50	50	55	55	50	60	60	80	80	80

¹⁾ Die Rückseite des Betonbauteils soll nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.



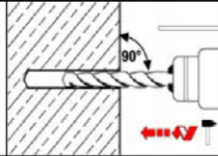
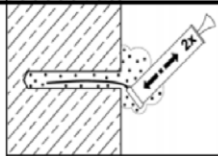
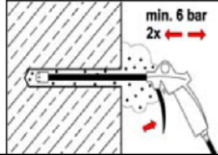
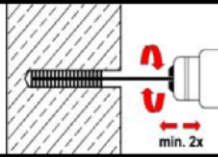
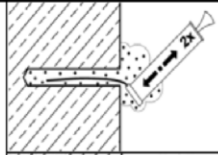
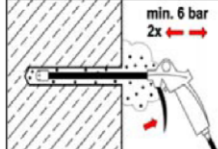
Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montage- und Dübelkennwerte VMZ-IG

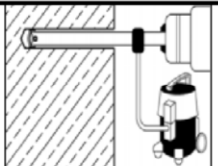
Anhang B12

Montageanweisung VMZ-IG

Bohrlocherstellung und Reinigung (Hammerbohrer)

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen.
2		VMZ-IG M6 - M12: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M6 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
3		VMZ-IG M16 - M20: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3		Durchmesser der Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
4		VMZ-IG M6 - M12: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen. Bei der Größe M6 muss der Reduzierschlauch für die Ausblaspumpe verwendet werden.
4		VMZ-IG M16 - M20: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.

Bohrlocherstellung und Reinigung (Saugbohrer)

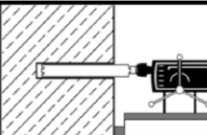
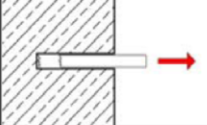
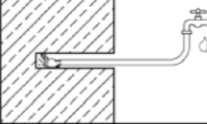
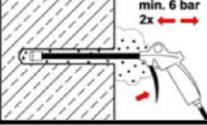
1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Saugbohrer (siehe Anhang B1) erstellen. Es ist ein Staubabsaugsystem mit einem Nennunterdruck von mindestens 230mbar / 23kPa zu verwenden. Auf die Funktion der Staubabsaugung ist zu achten! Das Absaugsystem muss den Bohrstaub während des gesamten Bohrvorgangs konstant absaugen.
Es ist keine weitere Reinigung notwendig, weiter bei Schritt 5!		

Injektionssystem VMZ



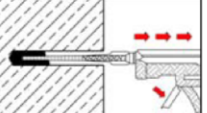
Verwendungszweck
Montageanweisung **VMZ-IG**
Bohrlocherstellung und Reinigung (Hammer- und Saugbohrer)

Anhang B13

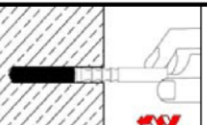
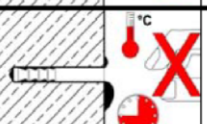

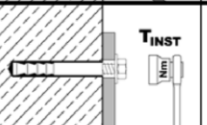
Bohrlocherstellung und Reinigung (Diamantbohrer)

1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Diamantkernbohrgerät erstellen.
2		Bohrkern mindestens bis zur Nennbohrlochtiefe herausbrechen und Bohrlochtiefe prüfen.
3		Spülung: Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochgrund solange ausspülen, bis nur noch klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.
4		Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.

Verfüllen des Bohrlochs

5		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7		Prüfen, ob Statikmischer bis zum Bohrlochgrund reicht. Falls nicht, Mischerverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.

Setzen der Ankerstange

8		Ankerstange VMZ-IG innerhalb der Verarbeitungszeit von Hand, drehend bis ca. 1 mm unter die Betonoberfläche in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn am Bohrlochmund ringsum Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und gesamten Reinigungsprozess wiederholen.
9		Aushärtezeit entsprechend Tabelle B1 bzw. B2 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
10		Ausgetretenen Mörtel entfernen.
11		Nach der Aushärtezeit kann das Anbauteil montiert werden. Das Montag Drehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B7 ist mit einem Drehmomentschlüssel aufzubringen.

Injektionssystem VMZ

Verwendungszweck
Montageanweisung **VMZ-IG**
Bohrlocherstellung und Reinigung (Diamantbohrer)
Ankermontage

Anhang B14

Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-A M8 – M12, gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0										
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt	[kN]	15	18	25	35	49	54	57				
	A4, HCR	[kN]	15	18	25	35	49	54	57				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5										
Herausziehen													
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im Beton C20/25	50°C / 80°C ²⁾	[kN]	1)										
	72°C / 120°C ²⁾	[kN]	5	7,5	12	12	12	16	20	20	30	30	30
Erhöhungsfaktor	ψ_c	[-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$										
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	k_{cr}	[-]	7,2										

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend.

²⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-A M16 – M24, gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0										
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt	[kN]	88	95	111	97	96	188		222			
	A4, HCR	[kN]	88	95	111	97	114	165		194			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5				1,68	1,5		1,5			
Herausziehen													
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im Beton C20/25	50°C / 80°C ²⁾	[kN]	1)										
	72°C / 120°C ²⁾	[kN]	25	30	50	51	30	60		75			
Erhöhungsfaktor	ψ_c	[-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$										
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	90	105	125	145	160	115	170	190	170	200	225
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	k_{cr}	[-]	7,2										

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend.

²⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Injektionssystem VMZ

Leistung

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-A, gerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C1

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-A M8 – M12, ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße VMZ-A		40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-] 1,0											
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{RK,s}$	Stahl, verzinkt	[kN]	15	18	25	35	49	54	57				
	A4, HCR	[kN]	15	18	25	35	49	54	57				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-] 1,5											
Herausziehen													
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{RK,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C / 80°C ²⁾	[kN]	9	1) ¹⁾	1) ¹⁾	1) ¹⁾			40	1) ¹⁾	50	50	
	72°C / 120°C ²⁾	[kN]	6	9	16	16	16	25	25	30	30	30	
Spalten													
Spalten bei Standardbauteildicke (Der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 darf angesetzt werden)													
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2 h_{ef}$	[mm]	100	120	150	150	140	160	190	200	220	250	
Fall 1 ($N_{RK,c}^0$ wird ersetzt durch $N_{RK,sp}^0$)													
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N_{RK,sp}^0$	[kN]	7,5	9	16	20	20	20	1) ¹⁾	30	40	40	40
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$	[mm]	3 h_{ef}										
Fall 2													
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$	[mm]	6 h_{ef}	5 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	5 h_{ef}	3 h_{ef}	5 h_{ef}	4 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	
Spalten bei Mindestbauteildicke (Der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 darf angesetzt werden)													
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$	[mm]	80	100	110	110	110	125	130	140	160		
Fall 1 ($N_{RK,c}^0$ wird ersetzt durch $N_{RK,sp}^0$)													
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N_{RK,sp}^0$	[kN]	7,5	-	16	16	20	25	25	30	30	30	
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$	[mm]	3 h_{ef}	-	3 h_{ef}	3 h_{ef}							
Fall 2													
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 c_{cr,sp})$	[mm]	6 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	6 h_{ef}	6 h_{ef}
Erhöhungsfaktor für $N_{RK,p}$ und $N_{RK,sp}^0$	ψ/c	[-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$										
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	k_{ucr}	[-]	10,1										

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend.

²⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Injektionssystem VMZ

Leistung

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, VMZ-A M8 – M12, ungerissener Beton**, statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C2

Tabelle C4: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-A M16 – M24, ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße VMZ-A		90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0											
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt	[kN]	88	95	111	111	97	96	188	188	222	222	222
	A4, HCR	[kN]	88	95	111	111	97	114	165	165	194	194	194
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,5					1,68	1,5		1,5			
Herausziehen													
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C / 80°C ²⁾	[kN]	1)			75	90	1)		1)			
	72°C / 120°C ²⁾	[kN]	25	35	50	50	53	40	75	75	95	95	95
Spalten													
Spalten bei Standardbauteildicke (Der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 darf angesetzt werden)													
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2 h_{ef}$ [mm]	180	200	250	290	320	230	340	380	340	400	450	
Fall 1 ($N^0_{Rk,c}$ wird ersetzt durch $N^0_{Rk,sp}$)													
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	40	50	50	60	80	1)		115	1)		140	
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 C_{cr,sp})$ [mm]	3 h_{ef}											
Fall 2													
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 C_{cr,sp})$ [mm]	4 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}	4 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}	3,6 h_{ef}	
Spalten bei Mindestbauteildicke (Der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 darf angesetzt werden)													
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$ [mm]	130	150	160	180	200	160	220	240	220	260	290	
Fall 1 ($N^0_{Rk,c}$ wird ersetzt durch $N^0_{Rk,sp}$)													
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	35	50	40	50	71	-	75	75	1)	115	115	
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 C_{cr,sp})$ [mm]	3 h_{ef}											
Fall 2													
Achsabstand (Randabstand)	$s_{cr,sp} (= 2 C_{cr,sp})$ [mm]	5 h_{ef}	5 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	5 h_{ef}	5 h_{ef}	5,2 h_{ef}	4,4 h_{ef}	5,2 h_{ef}	4,4 h_{ef}	4,4 h_{ef}	
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ und $N^0_{Rk,sp}$	ψ_C [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$											
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$ [mm]	90	105	125	145	160	115	170	190	170	200	225	
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	k_{ucr} [-]	10,1											

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend.

²⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Injektionssystem VMZ

Leistung

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung, VMZ-A M16 – M24, ungerissener Beton**, statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C3

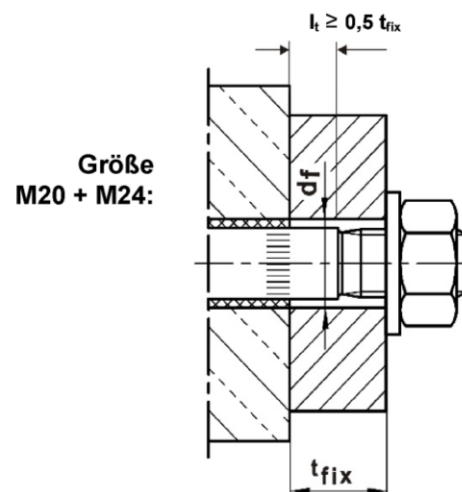
Tabelle C5: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, VMZ-A M8 – M12, gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße VMZ-A		40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0										
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt [kN]	14		21					34			
	A4, HCR [kN]	15		23					34			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25										
Duktilitätsfaktor	k_2 [-]	1,0										
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt [Nm]	30		60					105			
	A4, HCR [Nm]	30		60					105			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor k gemäß ETAG 001, Anhang C bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{(3)}$ [-]	2										
Betonkantenbruch												
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f [mm]	40	50	60	75	75	70	80	95	100	110	125
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	10		12		12	14					
Injektionssystem VMZ										Anhang C4		
Leistung Charakteristische Werte bei Querlast, VMZ-A M8 – M12, gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung												

Tabelle C6: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, VMZ-A M16 – M24, gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Dübelgröße VMZ-A		90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0										
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{RK,s}$	Stahl, verzinkt [kN]	63					70	149 ¹⁾ (98)		178 ¹⁾ (141)		
	A4, HCR [kN]	63					86	131 ¹⁾ (86)		156 ¹⁾ (123)		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25					1,4	1,25		1,25		
Duktilitätsfaktor	k_2 [-]	1,0										
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegemomente $M^0_{RK,s}$	Stahl, verzinkt [Nm]	266					392	519		896		
	A4, HCR [Nm]	266						454		784		
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,25					1,4	1,25		1,25		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor k gemäß ETAG 001, Anhang C bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{(3)}$ [-]	2										
Betonkantenbruch												
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f [mm]	90	105	125	145	160	115	170	190	170	200	225
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	18					22	24		26		

¹⁾ Dieser Wert gilt nur bei Einhaltung der Bedingung $l_t \geq 0,5 t_{fix}$



Injektionssystem VMZ

Leistung

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, VMZ-A M16 – M24, gerissener und ungerissener Beton, statische oder quasi-statische Belastung

Anhang C5

Tabelle C7: Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, VMZ-A M10 – M12, Kategorie C1 und C2

Dübelgröße VMZ-A			60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Zugbeanspruchung											
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								
Stahlversagen, Stahl verzinkt											
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	25	35	49		54			57	
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	25	35	49		54			57	
Stahlversagen, Edelstahl A4, HCR											
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	25	35	49		54			57	
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	25	35	49		54			57	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5								
Herausziehen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,p,seis,C1}$	50°C / 80°C ¹⁾	[kN]	14,5	14,5		30,6		36,0	41,5	42,8
		72°C / 120°C ¹⁾	[kN]	10,9	10,9		20,0		30,0		
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,p,seis,C2}$	50°C / 80°C ¹⁾	[kN]	7,4	7,4		8,7			17,6	
		72°C / 120°C ¹⁾	[kN]	5,1	5,1		6,5			12,3	

Querbeanspruchung											
Stahlversagen ohne Hebelarm, Stahl verzinkt											
Charakteristische Quertragfähigkeit C1	$V_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	11,8						27,2		
Charakteristische Quertragfähigkeit C2	$V_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	12,6						27,2		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25								
Stahlversagen ohne Hebelarm, Edelstahl A4, HCR											
Charakteristische Quertragfähigkeit C1	$V_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	12,9						27,2		
Charakteristische Quertragfähigkeit C2	$V_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	13,8						27,2		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment C1	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt								
Charakteristisches Biegemoment C2	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt								

¹⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Injektionssystem VMZ	Anhang C6
Leistung Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, VMZ-A M10 – M12, Kategorie C1 und C2	

Tabelle C8: Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, VMZ-A M16 – M24, Kategorie C1 und C2

Dübelgröße VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Zugbeanspruchung													
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0										
Stahlversagen, Stahl verzinkt													
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	88	95	111	97	96	188	222				
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	88	95	111	97	96	188	222				
Stahlversagen, Edelstahl A4, HCR													
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	88	95	111	97	114	165	194				
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	88	95	111	97	114	165	194				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5				1,68	1,5	1,5				
Herausziehen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,p,seis,C1}$	50°C / 80°C ¹⁾	[kN]	30,7	38,7	43,7		44,4	88,2	90,7			
		72°C / 120°C ¹⁾	[kN]	25,0	30,0	38,5		29,4	55,8	59,3			
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,p,seis,C2}$	50°C / 80°C ¹⁾	[kN]	16,3	22,1	26,1		30,9	59,7	59,7			
		72°C / 120°C ¹⁾	[kN]	10,5	14,4	19,5		16,2	44,4	44,4			

Querbeanspruchung													
Stahlversagen ohne Hebelarm, Stahl verzinkt													
Charakteristische Quertragfähigkeit C1	$V_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	39,1				39,1	82,3	107				
Charakteristische Quertragfähigkeit C2	$V_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	50,4				51,0	108,8 ¹⁾ (71,5)	154,9 ¹⁾ (122,7)				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25				1,4	1,25	1,25				
Stahlversagen ohne Hebelarm, Edelstahl A4, HCR													
Charakteristische Quertragfähigkeit C1	$V_{Rk,s,seis,C1}$	[kN]	39,1				39,1	72,2	93				
Charakteristische Quertragfähigkeit C2	$V_{Rk,s,seis,C2}$	[kN]	50,4				62,6	95,6 ¹⁾ (62,8)	135,7 ¹⁾ (107)				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25				1,4	1,25	1,25				
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristisches Biegemoment C1	$M^0_{Rk,s,seis,C1}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt										
Charakteristisches Biegemoment C2	$M^0_{Rk,s,seis,C2}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt										

¹⁾ Dieser Wert gilt nur bei Einhaltung der Bedingung $l_t \geq 0,5 t_{fix}$ (siehe Anhang C5)

Injektionssystem VMZ	Anhang C7
Leistung Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, VMZ-A M16 – M24, Kategorie C1 und C2	

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zuglast, VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	6,1	8,0	11,1	11,1	10,0	12,3	15,9	17,1	19,8	24,0
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3										
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	8,5	11,1	15,6	15,6	14,1	17,2	19,0	24,0	23,8	23,8
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3										
Verschiebungen unter seismischer Zuglast C2													
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,seis,C2(DLS)}$	[mm]	-	-	1,0		1,0		1,3		1,1		
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,seis,C2(ULS)}$	[mm]	-	-	3,0		3,0		3,9		3,0		

Tabelle C10: Verschiebungen unter Zuglast, VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	14,6	18,4	24,0	30,0	34,7	21,1	38,0	44,9	38,0	48,5	57,9
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,7	0,7	0,7	0,8	1,2	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3				1,6	1,1	1,3		1,3		
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	20,5	25,9	33,0	35,7	48,1	29,6	53,3	63,0	53,3	67,9	81,1
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3				1,6	1,1	1,3		1,3		
Verschiebungen unter seismischer Zuglast C2													
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,seis,C2(DLS)}$	[mm]	1,6		1,5			1,7	1,9		1,9		
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,seis,C2(ULS)}$	[mm]	3,7		4,4			4,0	4,5		4,5		

Injektionssystem VMZ

Leistung
Verschiebungen unter Zuglast, VMZ-A

Anhang C8

Tabelle C11: Verschiebungen unter Querlast, VMZ-A M8 – M12

Dübelgröße VMZ-A			40 M8	50 M8	60 M10	75 M10	75 M12	70 M12	80 M12	95 M12	100 M12	110 M12	125 M12
Querlast	V	[kN]	8,3		13,3		19,3						
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	2,4	2,5	2,9		3,3						
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,6	3,8	4,4		5,0						
Verschiebungen unter seismischer Querlast C2													
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,seis,C2(DLS)}$	[mm]	-	-	2,1		2,5						
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,seis,C2(ULS)}$	[mm]	-	-	3,7		5,1						

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querlast, VMZ-A M16 – M24

Dübelgröße VMZ-A			90 M16	105 M16	125 M16	145 M16	160 M16	115 M20	170 M20 (LG)	190 M20 (LG)	170 M24 (LG)	200 M24 (LG)	225 M24 (LG)
Querlast	V	[kN]	36				44		75 (49)		89 (71)		
Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	3,8				3,0		4,3 (3,0)		4,6 (3,5)		
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,7				4,5		6,5 (4,5)		6,9 (5,3)		
Verschiebungen unter seismischer Querlast C2													
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,seis,C2(DLS)}$	[mm]	2,9				3,5		3,7				
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,seis,C2(ULS)}$	[mm]	6,8				9,3		9,3				

Injektionssystem VMZ

Leistung
Verschiebungen unter Querlast, VMZ-A

Anhang C9

Tabelle C13: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-IG, gerissener Beton

Dübelgröße VMZ-IG		40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0												
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt [kN]	15	16	19	29	35			67			52	125	108
	A4, HCR [kN]	11		19	21	33			47			65	88	94
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,5												
Herausziehen														
Charakteristische Trag- fähigkeit $N_{Rk,p}$ im gerissenen Beton C20/25	50°C / 80°C ²⁾ [kN]	1)												
	72°C / 120°C ²⁾ [kN]	5	7,5	12		16	20	20	30	50	30	60	75	
Erhöhungsfaktor	ψ_c [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$												
Betonausbruch														
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170	
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	k_{cr} [-]	7,2												

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend

²⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Injektionssystem VMZ

Leistung

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-IG, gerissener Beton

Anhang C10

Tabelle C14: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-IG, ungerissener Beton

Dübelgröße VMZ-IG		40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0											
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt [kN]	15	16	19	29	35			67		52	125	108
	A4, HCR [kN]	11		19	21	33			47		65	88	94
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [-]	1,5											
Herausziehen													
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton C20/25	50°C / 80°C ²⁾ [kN]	9	1)		1)								
	72°C / 120°C ²⁾ [kN]	6	9	16		16	25	25	35	50	40	75	95
Spalten													
Spalten bei Standardbauteildicke (Der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 darf angesetzt werden.)													
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2h_{ef}$ [mm]	100	120	150	140	160	180	200	250	230	340	340	
Fall 1 ($N_{Rk,c}^0$ wird ersetzt durch $N_{Rk,sp}^0$)													
Charakteristische Tragfähigkeit in Beton C20/25	$N_{Rk,sp}^0$ [kN]	7,5	9	16	20	20	1)	40	50	50	1)	1)	
Achsabstand (Randabstand) $s_{cr,sp}$ (= 2 $c_{cr,sp}$)	[mm]	3 h_{ef}											
Fall 2													
Achsabstand (Randabstand) $s_{cr,sp}$ (= 2 $c_{cr,sp}$)	[mm]	6 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	7 h_{ef}	5 h_{ef}	3 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	4 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}	3 h_{ef}
Spalten bei Mindestbauteildicke (Der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 darf angesetzt werden.)													
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$ [mm]	80	100	110	110	130	150	160	160	220	220		
Fall 1 ($N_{Rk,c}^0$ wird ersetzt durch $N_{Rk,sp}^0$)													
Charakteristische Tragfähigkeit in Beton C20/25	$N_{Rk,sp}^0$ [kN]	7,5	-	16		20	25	35	50	40	-	75	1)
Achsabstand (Randabstand) $s_{cr,sp}$ (= 2 $c_{cr,sp}$)	[mm]	3 h_{ef}											
Fall 2													
Achsabstand (Randabstand) $s_{cr,sp}$ (= 2 $c_{cr,sp}$)	[mm]	6 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	7 h_{ef}	7 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	5 h_{ef}	6 h_{ef}	5 h_{ef}	5,2 h_{ef}	5,2 h_{ef}
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ und $N_{Rk,sp}^0$	ψ_c [-]	$\left(\frac{f_{ck,cube}}{25}\right)^{0,5}$											
Betonausbruch													
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4	k_{ucr} [-]	10,1											

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend

²⁾ Maximale Langzeittemperatur / Maximale Kurzzeittemperatur

Injektionssystem VMZ	Anhang C11
Leistung Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung, VMZ-IG, ungerissener Beton	

Tabelle C15: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, VMZ-IG, gerissener und ungerissener Beton

Dübelgröße VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0												
Stahlversagen ohne Hebelarm															
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt	[kN]	8,0	9,5	15	18	34			26	63	54			
	A4, HCR	[kN]	5,5	9,5	10	16	24			32	44	47			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25												
Duktilitätsfaktor	k_2	[-]	1,0												
Stahlversagen mit Hebelarm															
Charakteristische Biegemomente $M^0_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt	[kN]	12	30	60	105	212	266	519						
	A4, HCR	[kN]	8,5	21	42	74	187	187	365						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25												
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite															
Faktor k gemäß ETAG 001, Anhang C bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4	$k_{(3)}$	[-]	2												
Betonkantenbruch															
Wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	40	50	60	75	70	80	90	105	125	115	170	170	
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	12	14	18	22	24	26						

Tabelle C16: Verschiebungen unter Zuglast, VMZ-IG

Dübelgröße VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	4,3	6,1	8,0	11,1	10,0	12,3	14,6	18,4	24,0	21,1	38,0	38,0
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7			0,7	0,8	0,8	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3									1,1	1,3	1,3
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	8,5	11,1	15,6	14,1	17,2	20,5	25,9	33,0	29,6	53,3	53,3
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6			0,5	0,6	0,6	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3									1,1	1,3	1,3

Tabelle C17: Verschiebungen unter Querlast, VMZ-IG

Dübelgröße VMZ-IG			40 M6	50 M6	60 M8	75 M8	70 M10	80 M10	90 M12	105 M12	125 M12	115 M16	170 M16	170 M20
Querlast Stahl, verzinkt	V	[kN]	4,6	5,4	8,4	10,1	19,3			14,8	35,8	30,7		
	δ_{V0}	[mm]	0,4	0,5	0,4	0,5	1,2			0,8	1,9	1,2		
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,7	0,8	0,7	0,8	1,9			1,2	2,8	1,9		
	V	[kN]	3,2	5,4	5,9	9,3	13,5			18,5	25,2	26,9		
Querlast Edelstahl A4 / HCR	δ_{V0}	[mm]	0,3	0,5	0,3	0,5	0,9			1,0	1,4	1,1		
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,4	0,7	0,5	0,7	1,4			1,5	2,1	1,6		

Injektionssystem VMZ

Leistung
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, VMZ-IG, gerissener und ungerissener Beton, Verschiebungen

Anhang C12

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0194
vom 31. Mai 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem VMZ dynamic

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

MKT
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach
DEUTSCHLAND

Werk 1, D
Werk 2, D

17 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 330250-00-0601

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem VMZ dynamic ist ein kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche VMZ oder VMZ Express, einer Ankerstange mit Spreizkonen mit Außengewinde, einem Zentrierring (nur für die Durchsteckmontage), einer Kegelpfanne, einer Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche und einer Sicherungsmutter besteht. Für die Vorsteckmontage wird eine Kegelpfanne mit Bohrung verwendet. Alternativ zur Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche kann auch eine Kugelscheibe und eine Sechskantmutter verwendet werden.

Die Kraftübertragung erfolgt über die mechanische Verzahnung einzelner Konen im Injektionsmörtel und weiter über eine Kombination aus Halte- und Reibungskräften im Verankerungsgrund (Beton).

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 (Bewertungsmethode A)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhänge C 1 und C 2
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonversagen, Herausziehen, Spalten und lokaler Betonausbruch $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ $\Delta N_{Rk,cb,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für kombiniertes Herausziehen-/Betonversagen $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhänge C 1 und C 2
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch $V_{Rk,c,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonausbruch $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode A)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand a_{sn} ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhänge C 1 und C 2
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhänge C 1 und C 2

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 31 Mai 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter



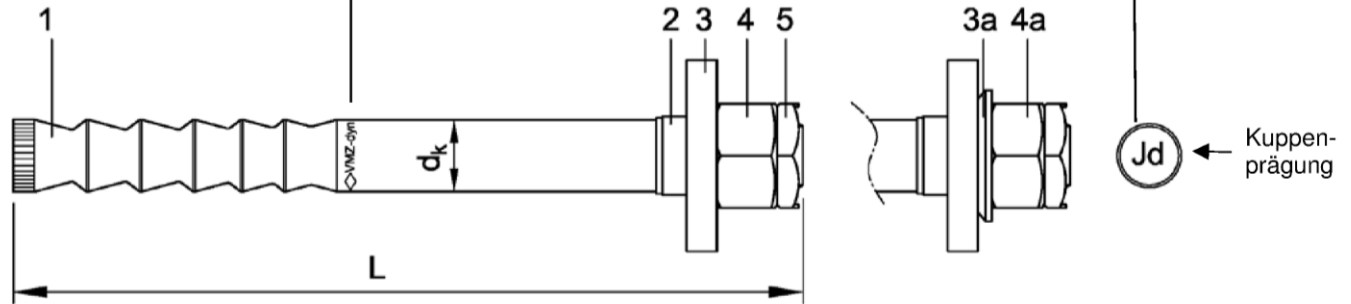
Prägung

Prägung: z.B. \diamond VMZ-dyn 12-25

\diamond Werkzeichen
VMZ-dyn Dübelkennung
12 Gewindegröße
25 max. Anbauteildicke
A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4,
wenn nicht auf Kegelpfanne geprägt
HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosions-
beständigen Stahl HCR

Kuppenprägung: z.B.

J Längenkennung
d dynamic

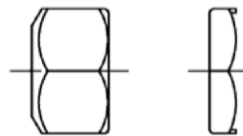
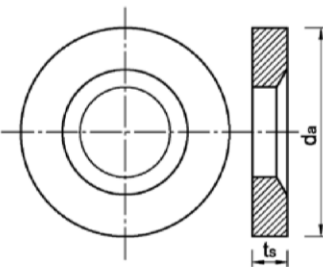


Zentrier링
(nur bei Durch-
steckmontage)

Kegelpfanne

Sechskantmutter
mit kugelige
Auflagefläche

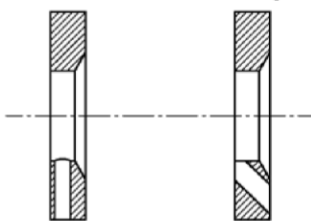
Sicherungsmutter



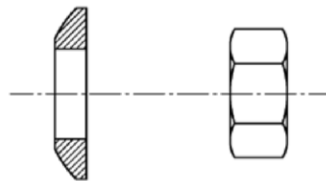
Alternativ:
Kegelpfanne mit Bohrung

radial

schräg



Alternativ:
Kugelscheibe mit Sechskantmutter
(Sechskantmutter mit kugelige
Auflagefläche entfällt)



**Prägung der Dübelausführung auf der
Kegelpfanne / Kegelpfanne mit Bohrung**
(alternativ: Prägung auf der Ankerstange)

Dübelausführung:

Prägung:

galvanisch verzinkt - keine Prägung
A4 - A4
HCR - HCR

Längenkennung	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Dübellänge min \geq	139,7	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3
Dübellänge max $<$	152,4	165,1	177,8	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0

Längenkennung	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	>Z
Dübellänge min \geq	254,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6
Dübellänge max $<$	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	482,6	

Injektionssystem VMZ dynamic

Produktbeschreibung
Dübelteile, Prägung

Anhang A2

Tabelle A1: Material

Teil	Benennung	Stahl, verzinkt	nichtrostender Stahl (A4)	hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Stahl, gemäß EN 10087:1998, verzinkt und beschichtet	hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, gemäß EN 10088:2014, beschichtet	
2	Zentrierring	Kunststoff		
3	Kegelpfanne	Stahl, galvanisch verzinkt	Edelstahl 1.4401 oder 1.4571 gemäß EN 10088:2014	hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, gemäß EN 10088:2014
3a	Kugelscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt	Edelstahl 1.4401 oder 1.4571 gemäß EN 10088:2014	hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, gemäß EN 10088:2014
4	Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche	Stahl, galvanisch verzinkt	ISO 3506, Festigkeitsklasse 70, Edelstahl 1.4401 oder 1.4571, gemäß EN 10088:2014	ISO 3506, Festigkeitsklasse 70, hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088:2014
4a	Sechskantmutter			
5	Sicherungsmutter	Stahl, galvanisch verzinkt	Edelstahl, 1.4401, 1.4571 oder 1.4362, gemäß EN 10088:2014	hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4565, 1.4529 oder 1.4547, gemäß EN 10088:2014
6	Mörtelkartusche	Vinylesterharz, styrolfrei		

Tabelle A2: Abmessungen

Teil	Dübelgröße			100 M12	125 M16	170 M20
1	Ankerstange	Gewinde	-	M12	M16	M20
		effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$ [mm]	100	125	170
		Schaftdurchmesser	$d_k =$ [mm]	12,5	16,5	22,0
		Länge	L_{min} [mm]	143	180	242
			L_{max} [mm]	531	565	623
2	Zentrierring	Außendurchmesser	D_z [mm]	14	18	23,5
3	Kegelpfanne	Dicke	t_s [mm]	6	7	8
		Außendurchmesser	$d_a \geq$ [mm]	30	38	50
3a	Kugelscheibe	Außendurchmesser	$d_s =$ [mm]	24	30	36
4	Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche	Schlüsselweite	SW [mm]	18 / 19	24	30
4a	Sechskantmutter	Schlüsselweite	SW [mm]	19	24	30
5	Sicherungsmutter	Schlüsselweite	SW [mm]	19	24	30

Injektionssystem VMZ dynamic

Produktbeschreibung
Material und Abmessungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerungen:

- Ermüdungsbeanspruchung
Anmerkung: Statische und quasi-statische Belastung gemäß ETA-04/0092

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013
- Gerissener und ungerissener Beton
- Temperaturbereich -40 °C bis +80 °C:
maximale Kurzzeit-Temperatur +80 °C und maximale Langzeit-Temperatur +50 °C

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen): gemäß ETA-04/0092

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (VMZ dynamic verzinkt, A4 oder HCR)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (VMZ dynamic A4 oder HCR)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (VMZ dynamic HCR)
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt nach
 - EOTA TR 061:2018 (Bemessungsverfahren I und II) oder
 - FprEN 1992-4:2016

Einbau:

- Der Dübel darf nur als serienmäßig geliefert Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Bei Fehlbohrung: Anordnung eines neuen Bohrlochs im Abstand > 2 x Tiefe der Fehlbohrung oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird
- Die Einbautemperatur der Dübelsteile muss mindestens +5 °C betragen; beim Aushärten des Injektionsmörtels darf die Betontemperatur 0 °C nicht unterschreiten. Die Aushärtezeit muss vor der Belastung des Dübels eingehalten werden.
- Bohrerherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren (Saugbohren ist erlaubt)
- Die Verfüllung des Ringspaltes kann entfallen, wenn sichergestellt ist, dass der Dübel nur in Zugrichtung belastet wird

Injektionssystem VMZ dynamic

Produktbeschreibung
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte

Dübelgröße- und Ausführung			100 M12	100 M12 A4 100 M12 HCR	125 M16	125 M16 A4 125 M16 HCR	170 M20
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	100		125		170
Bohrernennendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	14		18		24
Bohrlochtiefe ¹⁾	$h_0 \geq$	[mm]	105		133		180
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	15,0		19,0		25,0
Montagedrehmoment	$T_{inst} =$	[Nm]	30		50		80
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f =$	[mm]	15		19		25
Anbauteildicke ²⁾	$t_{fix,min} \geq$	[mm]	12		16		20
	$t_{fix,max} \leq$	[mm]	200				
Überstand	$h_p =$	[mm]	$31 + t_{fix}$	$24 + t_{fix}$	$39 + t_{fix}$	$30 + t_{fix}$	$48 + t_{fix}$

¹⁾ Wenn die vorhandene Anbauteildicke kleiner ist als die maximale Anbauteildicke des Dübels, ist das Bohrloch entsprechend tiefer zu erstellen

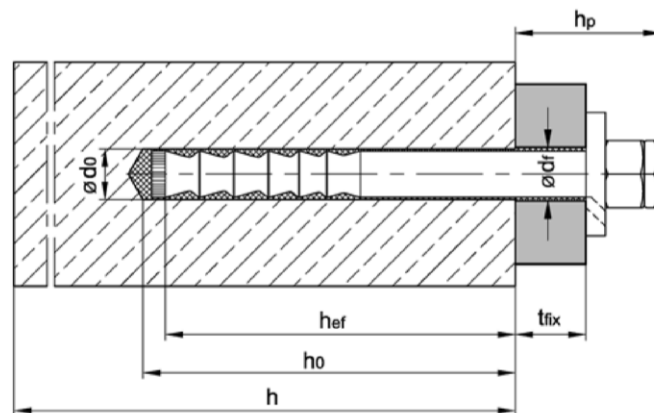
²⁾ $t_{fix,min}$ darf durch $t_{fix,min,red}$ ersetzt werden, wenn ein reduzierter Ermüdungswiderstand $\Delta V_{R,red}$ in Querrichtung beim Bemessungsnachweis angenommen wird:

$$t_{fix,min,red} = (0,5 + 0,5 \cdot \Delta V_{R,red} / \Delta V_R) \cdot t_{fix,min}$$

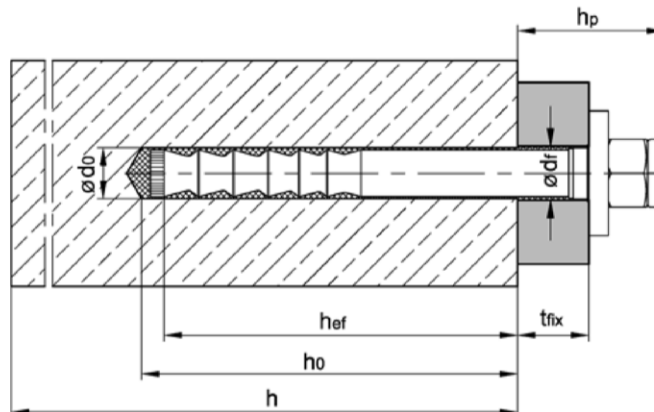
mit $\Delta V_R = \Delta V_{Rk,s,0,n}$ - Bemessungsverfahren I (Tabelle C1)

mit $\Delta V_R = \Delta V_{Rk,s,\infty}$ - Bemessungsverfahren II (Tabelle C2)

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage



Injektionssystem VMZ dynamic

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Tabelle B2: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

Dübelgröße			100 M12	125 M16	170 M20
Mindestbauteildicke	h_{\min}	[mm]	130	170 160 ¹⁾	230 220 ¹⁾
gerissener Beton					
minimaler Achsabstand	s_{\min}	[mm]	50	60	80
minimaler Randabstand	c_{\min}	[mm]	70	80	110
ungerissener Beton					
minimaler Achsabstand	s_{\min}	[mm]	80	60	80
minimaler Randabstand	c_{\min}	[mm]	75	80	110

¹⁾ Die Rückseite des Betonbauteils soll nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.

Tabelle B3: Verarbeitungs- und Aushärtezeit bis zum Aufbringen der Last, VMZ

Temperatur [°C] im Bohrloch	maximale Verarbeitungszeit	minimale Aushärtezeit	
		trockener Beton	nasser Beton
+ 40 °C	1,4 min	15 min	30 min
+ 35 °C bis + 39 °C	1,4 min	20 min	40 min
+ 30 °C bis + 34 °C	2 min	25 min	50 min
+ 20 °C bis + 29 °C	4 min	45 min	1:30 h
+ 10 °C bis + 19 °C	6 min	1:20 h	2:40 h
+ 5 °C bis + 9 °C	12 min	2:00 h	4:00 h
0 °C bis + 4 °C	20 min	3:00 h	6:00 h

Tabelle B4: Verarbeitungs- und Aushärtezeit bis zum Aufbringen der Last, VMZ express

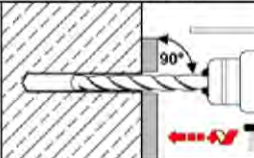

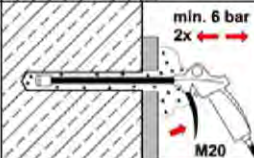
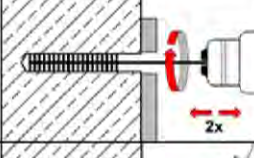

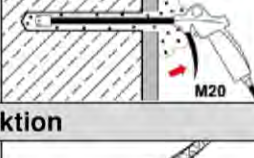


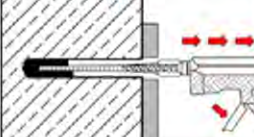
Temperatur [°C] im Bohrloch	maximale Verarbeitungszeit	minimale Aushärtezeit	
		trockener Beton	nasser Beton
+ 30 °C	1 min	10 min	20 min
+ 20 °C bis + 29 °C	1 min	20 min	40 min
+ 10 °C bis + 19 °C	3 min	40 min	80 min
+ 5 °C bis + 9 °C	6 min	1:00 h	2:00 h
0 °C bis + 4 °C	10 min	2:00 h	4:00 h

Injektionssystem VMZ dynamic

Verwendungszweck
Mindestbauteildicke, Achs- und Randabstände, Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Anhang B3

Montageanweisung – Durchsteckmontage

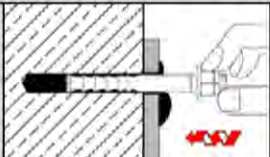
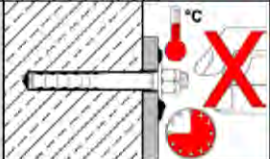

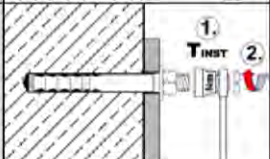
Bohrlocherstellung	
1	 <p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer, Pressluftbohrer oder Saugbohrer erstellen.</p> <p>Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.</p>
Reinigung	
2a	 <p>VMZ M12 - M16: Bohrloch von Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.</p>
2b	 <p>VMZ M20: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.</p>
3	 <p>Durchmesser der Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn sich die Bürste ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.</p>
4a	 <p>VMZ M12 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.</p>
4b	 <p>VMZ M20: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.</p>
Injektion	
5	 <p>Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.</p>
6	 <p>Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelvorlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.</p>
7	 <p>Prüfen, ob Statikmischer VM-X bis zum Bohrlochgrund reicht. Gegebenenfalls Mischerverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.</p>

Injektionssystem VMZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung - Durchsteckmontage

Anhang B4

Montageanweisung – Durchsteckmontage (Fortsetzung)


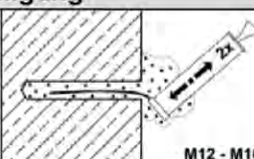
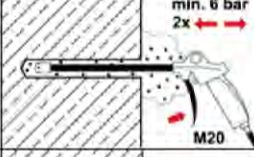
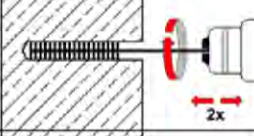

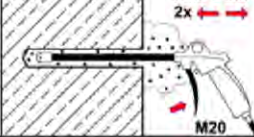



Setzen der Ankerstange		
8		Setztiefenmarkierung auf der Ankerstange anbringen. Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
9		Aushärtezeit entsprechend Tabelle B3 und Tabelle B4 und Kartuschenaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
10		Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen. Sicherungsmutter entfernen.
11		1. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle B1 mit Drehmomentschlüssel aufbringen. 2. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung anziehen

Injektionssystem VMZ dynamic


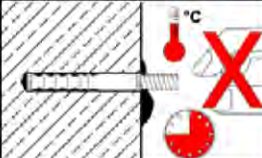


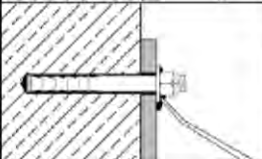
Verwendungszweck
Montageanweisung - Durchsteckmontage (Fortsetzung)

Anhang B5

Montageanweisung – Vorsteckmontage

Bohrlocherstellung		
1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer, Pressluftbohrer oder Saugbohrer erstellen. Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
Reinigung		
2a		VMZ M12 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
2b		VMZ M20: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3		Durchmesser der Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn sich die Bürste ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Bohrmaschine einspannen. Bohrmaschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
4a		VMZ M12 - M16: Bohrloch vom Grund her mit Ausblaspumpe VM-AP mindestens zweimal ausblasen.
4b		VMZ M20: Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
Injektion		
5		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelvorlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7		Prüfen, ob Statikmischer VM-X bis zum Bohrlochgrund reicht. Gegebenenfalls Mischverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch luftfrei vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
Injektionssystem VMZ dynamic		Anhang B6
Verwendungszweck Montageanweisung – Vorsteckmontage		

Montageanweisung - Vorsteckmontage (Fortsetzung)

Setzen der Ankerstange		
8		Setztiefenmarkierung auf der Ankerstange anbringen. Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
9		Aushärtezeit entsprechend Anhang B3 (Tabelle B3 und Table B4) und Kartuschaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
10		Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen.
11		<ol style="list-style-type: none"> 1. Anbauteil, Scheibe und Mutter (ohne Zentrierring) montieren. 2. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Anhang B2 (Tabelle B1) mit Drehmomentschlüssel aufbringen. 3. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung anziehen.
12		Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil durch die Bohrung in der Kegelpfanne vollständig mit Mörtel verfüllen. Hierzu Adapter auf den Statikmischer stecken. Der Ringspalt ist vollflächig verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Injektionssystem VMZ dynamic

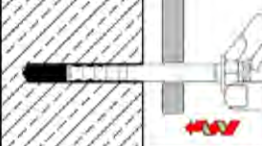
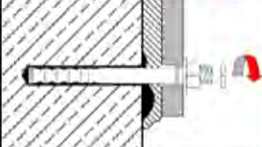
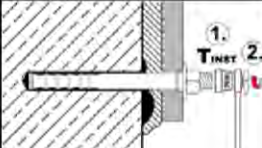
Verwendungszweck
Montageanweisung – Vorsteckmontage (Fortsetzung)

Anhang B7

Montageanweisung – Installation mit Abstand zwischen Beton und Anbauteil (nur bei Belastung des Befestigungselements in axialer Richtung)

Arbeitsschritte 1 - 7 wie in Anlage B4 beschrieben

Setzen der Ankerstange

8		Vormontierten Dübel innerhalb der Verarbeitungszeit mit der Hand drehend in das vermörtelte Bohrloch eindrücken, bis die Kegelpfanne am Anbauteil anliegt.
9		Kontrollieren, ob überschüssiger Mörtel am Bohrlochmund austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen. Der Ringspalt im Anbauteil muss nicht vermörtelt sein.
10		Aushärtezeit entsprechend Anhang B3 (Tabelle B3 und Table B4) und Kartuschenaufdruck einhalten. Während der Aushärtezeit Ankerstange nicht bewegen oder belasten.
11		Nach Ablauf der Aushärtezeit und Unterfütterung des Anbauteils Sicherungsmutter entfernen.
12		1. Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Anhang B2 (Tabelle B1) mit Drehmomentschlüssel aufbringen. 2. Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung anziehen.

Injektionssystem VMZ dynamic

Verwendungszweck

Montageanweisung – Installation mit Abstand zwischen Beton und Anbauteil

Anhang B8

Tabelle C1: Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes nach n Lastzyklen ohne statische Einwirkungen ($F_{Elod} = 0$) für Bemessungsverfahren I nach TR 061

Dübelgröße- / Version	100 M12	100 M12 A4 100 M12 HCR	125 M16	125 M16 A4 125 M16 HCR	170 M20						
Stahlversagen¹⁾											
	n	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$	$\Delta N_{Rk,s,0,n}$	$\Delta V_{Rk,s,0,n}$
Charakteristischer Widerstand ohne statische Einwirkung [kN]	1	53,9	34,0	53,9	34,0	83,4	63,0	83,4	63,0	112,1	149,0
	$\leq 10^3$	48,3	27,6	52,6	31,3	78,8	54,0	72,5	54,0	92,7	113,5
	$\leq 3 \cdot 10^3$	45,9	23,8	50,9	28,3	77,1	47,2	68,2	47,2	89,9	91,6
	$\leq 10^4$	41,4	18,6	47,6	23,5	73,1	36,5	62,4	36,5	83,4	65,0
	$\leq 3 \cdot 10^4$	35,9	14,1	42,8	18,1	66,3	26,2	56,7	26,2	73,8	43,9
	$\leq 10^5$	29,1	10,5	36,3	12,8	55,8	18,4	50,5	18,4	60,9	29,0
	$\leq 3 \cdot 10^5$	24,2	8,9	30,1	9,8	45,5	15,6	45,7	15,6	50,7	23,2
	$\leq 10^6$	21,1	8,2	24,9	8,5	37,4	15,0	41,8	15,0	44,9	21,3
$\geq 10^6$	20,1	8,2	21,2	8,2	34,0	15,0	37,3	15,0	43,5	21,1	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms, fat}$	gemäß TR 061, Gl. (3)									
Exponent für kombinierte Belastung	α_{sn}	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Betonversagen $\Delta N_{Rk,(c/sp/cb),0,n} = \eta_{k,c,N, fat,n} \cdot N_{Rk,(c/sp/cb)}$ und $\Delta V_{Rk,(c/cp),0,n} = \eta_{k,c,V, fat,n} \cdot V_{Rk,(c/cp)}$²⁾											
	n	$\eta_{k,c,N, fat,n}$	$\eta_{k,c,V, fat,n}$	$\eta_{k,c,N, fat,n}$	$\eta_{k,c,V, fat,n}$	$\eta_{k,c,N, fat,n}$	$\eta_{k,c,V, fat,n}$	$\eta_{k,c,N, fat,n}$	$\eta_{k,c,V, fat,n}$	$\eta_{k,c,N, fat,n}$	$\eta_{k,c,V, fat,n}$
Abminderungsfaktor η_{fat} für char. Widerstand	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	$\leq 10^3$	0,932	0,799	0,932	0,799	0,932	0,799	0,932	0,799	0,932	0,799
	$\leq 3 \cdot 10^3$	0,893	0,760	0,893	0,760	0,893	0,760	0,893	0,760	0,893	0,760
	$\leq 10^4$	0,841	0,725	0,841	0,725	0,841	0,725	0,841	0,725	0,841	0,725
	$\leq 3 \cdot 10^4$	0,794	0,700	0,794	0,700	0,794	0,700	0,794	0,700	0,794	0,700
	$\leq 10^5$	0,750	0,680	0,750	0,680	0,750	0,680	0,750	0,680	0,750	0,680
	$\leq 3 \cdot 10^5$	0,722	0,668	0,722	0,668	0,722	0,668	0,722	0,668	0,722	0,668
	$\leq 10^6$	0,704	0,660	0,704	0,660	0,704	0,660	0,704	0,660	0,704	0,660
$\geq 10^6$	0,693	0,652	0,693	0,652	0,693	0,652	0,693	0,652	0,693	0,652	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc, fat}$	1,5									
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	1,5									
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN}	0,79									
	ψ_{FV}	0,81									

¹⁾ Das Versagen im gerissenen Beton durch kombiniertes Herausziehen-/ Betonversagen $\Delta N_{Rk,p,0,n}$ im niederzyklischen Belastungsbereich wurde berücksichtigt

²⁾ $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,sp}$, $N_{Rk,cb}$, $V_{Rk,c}$ und $V_{Rk,cp}$ – Charakteristische Widerstände bei Betonversagen unter statischer und quasi-statischer Belastung gemäß ETA-04/0092

Injektionssystem VMZ dynamic

Leistungen

Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes für Bemessungsverfahren I gemäß TR 061

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes für die Bemessung nach FprEN 1992-4 und für Bemessungsverfahren II gemäß TR 061

Dübelgröße- / Version			100 M12	100 M12 A4 100 M12 HCR	125 M16	125 M16 A4 125 M16 HCR	170 M20
Zugtragfähigkeit							
Stahlversagen							
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	20	21,2	34	37	43
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,fat}$	-	1,35				
Exponent für kombinierte Belastung	α_s	-	1,5	1,2	1,5		
Betonversagen							
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,693 $N_{Rk,c}$ ¹⁾				
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[kN]	0,693 $N_{Rk,sp}$ ¹⁾				
	$\Delta N_{Rk,cb,0,\infty}$	[kN]	0,693 $N_{Rk,cb}$ ¹⁾				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	100		125		170
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	-	1,5				
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	-	1,5				
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{F,N}$	-	0,79				
Quertragfähigkeit							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	8,2		15		21
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,fat}$	-	1,35				
Exponent für kombinierte Belastung	α_s	-	1,5	1,2	1,5		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	0,652 $V_{Rk,cp}$ ¹⁾				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	-	1,5				
Betonkantenbruch							
Charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,652 $V_{Rk,c}$ ¹⁾				
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	100		125		170
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	14		18		24
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	-	1,5				
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	-	1,5				
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{F,V}$	-	0,81				

¹⁾ $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,sp}$, $N_{Rk,cb}$, $V_{Rk,c}$ and $V_{Rk,cp}$ – Charakteristischer Widerstand bei Betonversagen unter statischer und quasi-statischer Belastung gemäß ETA-04/0092

Injektionssystem VMZ dynamic

Leistungen

Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes für die Bemessung nach FprEN 1992-4 und für Bemessungsverfahren II gemäß TR 061

Anhang C2

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

13.10.2016

Geschäftszeichen:

I 29-1.21.3-5/16

Zulassungsnummer:

Z-21.3-1965

Geltungsdauer

vom: **13. Oktober 2016**

bis: **14. April 2020**

Antragsteller:

MKT

Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG

Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach

Zulassungsgegenstand:

MKT Injektionssystem VMZ

für Befestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und zehn Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr.
Z-21.3-1965 vom 21. November 2011. Der Gegenstand ist erstmals am 23. April 2012 allgemein
bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Das MKT Injektionssystem VMZ für Befestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen ist ein kraftkontrolliert spreizender Verbunddübel, der im Beton in einem zylindrischen Bohrloch verankert wird.

Er besteht aus einer Mörtelkartusche mit MKT Injektionsmörtel VMZ, einer Ankerstange mit Gewinde in der Größe M16, einer Kegelpfanne und einer Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche. Die Ankerstange, Kegelpfanne und Mutter bestehen aus galvanisch verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl (A4) oder hochkorrosionsbeständigem Stahl (HCR).

Die Kraftübertragung erfolgt über die mechanische Verzahnung einzelner Konen im Injektionsmörtel und weiter über eine Kombination aus Halte- und Reibungskräften im Verankerungsgrund (Beton).

Auf der Anlage 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Der Dübel darf für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung für die Anforderungskategorien A1, A2 und A3 entsprechend dem Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden; er darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 25 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 "Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung" verwendet werden.

Er darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden. Unter außergewöhnlichen Einwirkungen (Anforderungskategorie A2 und A3) darf der Dübel bis zu einer Rissbreite von $w_k = 1,0$ mm verwendet werden.

Der Dübel darf nicht für Befestigungen in kritischen Bauwerksbereichen verwendet werden, in denen unter außergewöhnlichen Einwirkungen Abplatzen des Betons oder sehr breite Risse entstehen können, z. B. im Bereich von plastischen Gelenken (kritische Bereiche) von Betonbauwerken.

Er darf in folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich: -40 °C bis +40 °C (maximale Kurzzeit-Temperatur +40 °C und maximale Langzeit-Temperatur +24 °C)

Temperaturbereich: -40 °C bis +80 °C (maximale Kurzzeit-Temperatur +80 °C und maximale Langzeit-Temperatur +50 °C)

Der Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Der Dübel aus nichtrostendem Stahl (A4) darf auch entsprechend der Korrosionswiderstandsklasse III der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden.

Der Dübel aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (HCR) darf auch entsprechend der Korrosionswiderstandsklasse V der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden.

¹ Deutsches Institut für Bautechnik: "Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen" Juni 2010

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Dübel muss den Zeichnungen und Angaben der Anlagen entsprechen. Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Für die Dübelteile sind die Werkstoffangaben in der Anlage 2, Tabelle 2 angegeben. Die mechanischen Eigenschaften der Ankerstange müssen den hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Verpackung und Lagerung

Die zwei Komponenten des MKT Injektionsmörtels VMZ werden unvermischt in Kartuschen gemäß Anlage 1 geliefert. Die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanweisung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern. Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Mörtelkartuschen sind separat von den Ankerstangen, Kegelpfannen und Sechskantmuttern verpackt.

2.2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Dübel müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Dübel anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 "Übereinstimmungsnachweis" erfüllt sind.

Die Mörtelkartusche ist entsprechend der Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe zu kennzeichnen und mit der Aufschrift "MKT VMZ" mit Angabe der Gebindegröße sowie Angaben über die Haltbarkeit, Gefahrenbezeichnung und Verarbeitung zu versehen. Die mit dem Mörtel gelieferte Montageanweisung muss Angaben über Schutzmaßnahmen zum Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen enthalten.

Der Dübel wird mit dem Produktnamen "VMZ npp" bezeichnet.

Jede Ankerstange ist gemäß Anlage 2 auf dem Schaft mit Werkzeichen, Verankerungstiefe, Handelsnamen und Gewindegröße, maximaler Dicke des Anbauteiles und ggf. mit einer zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl (A4) oder hochkorrosionsbeständigen Stahl (HCR) geprägt. Auf der Kuppe der Ankerstange sind Werkzeichen und Dübellänge geprägt.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Dübels mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Dübels nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Dübels eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Für die erforderlichen Nachweise für das Ausgangsmaterial und zugelieferte Einzelteile ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Dübel durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

Die Anforderungskategorie A1 entspricht den üblichen Gebrauchslasten und ist durch die ETA-04/0092 geregelt.

Für die Anforderungskategorien A2 und A3 ist der Leitfaden für Dübelbefestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen¹ zu beachten. Die Beurteilung bezüglich der Rissbreite $w_k = 1,0$ mm berücksichtigt die zu erfassenden Extremfälle, so dass bei vorhandener Mindestbewehrung ein gesonderter Nachweis der im Verankerungsbereich zu erwartenden Rissbreiten nicht erforderlich ist.

Die Beständigkeit des Dübels gegen Einwirkung von ionisierender Strahlung wurde nachgewiesen².

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben.

3.2 Bemessung

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs in Übereinstimmung mit ETAG 001 "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Anhang C (August 2010), Bemessungsverfahren A.

Abweichend bzw. ergänzend zu dem genannten Bemessungsverfahren sind die Regelungen der Abschnitte 4.2 bis 4.9 des Leitfadens¹ einzuhalten.

Die Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte für die Einwirkungen sind DIN 25449:2008-02 zu entnehmen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerung nach ETAG 001, Anhang C sind in den Anlagen 7 und 8 (Anforderungskategorie A2 und A3) bzw. in der ETA-04/0092 (Anforderungskategorie A1) angegeben.

Es ist sicherzustellen, dass die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten. Die Betonfestigkeitsklasse darf B 25 bzw. C20/25 nicht unterschreiten und B 55 bzw. C50/60 nicht überschreiten.

Bei Verankerungen in Normalbeton nach DIN 1045:1988-07 ist bei der Bemessung der Dübelverankerung der Wert für $f_{ck,cube}$ durch $0,97 \times \beta_{WN}$ zu ersetzen.

Bei der Ermittlung der Größe des Hebelarmes der Querlast ist die Einspannstelle im Beton im Abstand von $0,5 \times$ Bolzendurchmesser zur Betonoberfläche anzunehmen. Weiterhin ist der eventuell auftretende Verschiebungsanteil in Richtung der Zugkomponente zu berücksichtigen (siehe Anlage 8, Tabelle 8).

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafterleitung in den Beton ist erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Allgemeines

Der Dübel darf nur als serienmäßig gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden. Er darf nur durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters eingebaut werden.

Für die Ausführung ist Abschnitt 5.3 des Leitfadens¹ zu beachten.

² TÜV-SÜD-Prüfbericht IS-ETM5-MUC/uh vom 04.11.2014

Vor dem Setzen des Dübels ist die Beschaffenheit des Verankerungsgrundes festzustellen. Der Beton muss einwandfrei verdichtet sein, es dürfen z. B. keine signifikanten Hohlräume vorhanden sein.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen vorzunehmen. Sie muss entsprechend der Montageanweisung des Herstellers (siehe Anlage 4 und Anlage 5) unter Verwendung der dort vorgeschriebenen Werkzeuge erfolgen.

Die laut Planung erforderlichen Abstände zu Bauteilrändern, Öffnungen, Deckensprüngen oder Einbauten sind einzuhalten, wie auch die Achsabstände zu anderen Befestigungen (z. B. Ankerplatten mit Kopfbolzen).

4.2 Herstellung und Reinigung des Bohrlochs

Um das Risiko von Fehlbohrungen bzw. Beschädigungen der Bewehrung zu verringern, ist die Lage der Bewehrung zu orten.

Bohrungen sind rechtwinklig zum vorhandenen Untergrund auszuführen. Neigungen von 85° bis 95° gegenüber dem vorhandenen Untergrund sind als rechtwinklig anzusehen.

Das Bohrloch ist entsprechend der Montageanweisung (Anlage 4 und Anlage 5) herzustellen und zu reinigen. Der Bohrerinnendurchmesser, Bohrlochtiefe und Bürstendurchmesser nach Anlage 3, Tabelle 4 sind einzuhalten.

Fehlbohrungen sind mit hochfestem Mörtel vollständig zu verschließen. Eine Fehlbohrung liegt auch vor, wenn ein nicht vorschriftsmäßig gesetzter Dübel ausgebaut wird. Liegt eine Fehlbohrung mit einer Tiefe größer als $h_{ef}/4$ vor, soll der Achsabstand zu einer neuen Bohrung mindestens dem doppelten Bohrlochdurchmesser entsprechen. Eine Vorspannung bzw. Belastung des Dübels nach dem Schließen der Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel ist frühestens dann zulässig, wenn die Festigkeit des Mörtels mindestens der Betonfestigkeit entspricht. Ist die Festigkeitsentwicklung des Mörtels nicht bekannt, darf der Dübel frühestens nach 24 Stunden vorgespannt bzw. belastet werden.

4.3 Setzen des Dübels

Der Dübel darf in trockenen oder nassen Beton gesetzt werden.

Der Beton im Bereich des anzuschließenden Stahlbauteils muss so beschaffen sein, dass das Stahlbauteil nach der Dübelmontage möglichst ganzflächig auf dem Beton anliegt. Zur Erzielung eines ganzflächigen Kontaktes darf eine Mörtelausgleichsschicht bis zu einer Dicke von 3 mm aufgebracht werden. Drehmomente dürfen erst nach Erhärtung des Mörtels aufgebracht werden.

Das Verfüllen des Bohrlochs mit Injektionsmörtel und das Setzen der Ankerstange ist entsprechend der Montageanweisung des Herstellers gemäß Anlage 4 und Anlage 5 durchzuführen.

Die Temperatur aller Dübelteile beim Einbau muss mindestens +5 °C betragen. Die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels darf -5 °C nicht unterschreiten. Bis zur Aufbringung der Last ist die Aushärtezeit gemäß Anlage 6, Tabelle 5 einzuhalten.

Der Dübel ist ordnungsgemäß verankert und darf nur belastet werden, wenn alle Kontrollbedingungen in der Montageanweisung (Anlage 4 und Anlage 5) eingehalten sind.

Beim nachträglichen Anschweißen von Halterungen vor Ort ist darauf zu achten, dass durch den Wärmeeintrag keine Zwangbeanspruchungen der Dübel entstehen.

Nach Abschluss der Montage und während der Nutzungsdauer darf für Neu- oder Wiederbefestigungen die Mutter gelöst und mit dem Drehmoment nach Anlage 3, Tabelle 4 wieder angezogen werden.

4.4 Kontrolle der Ausführung

Die Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß Abschnitt 5.4 des Leitfadens¹ sind zu beachten.

Bei der Herstellung von Dübelverankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Während der Herstellung der Dübelverankerungen sind Aufzeichnungen über die ordnungsgemäße Montage der Dübel vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen. Der Inhalt der Montageprotokolle muss mindestens den Anlagen 9 und 10 entsprechen.

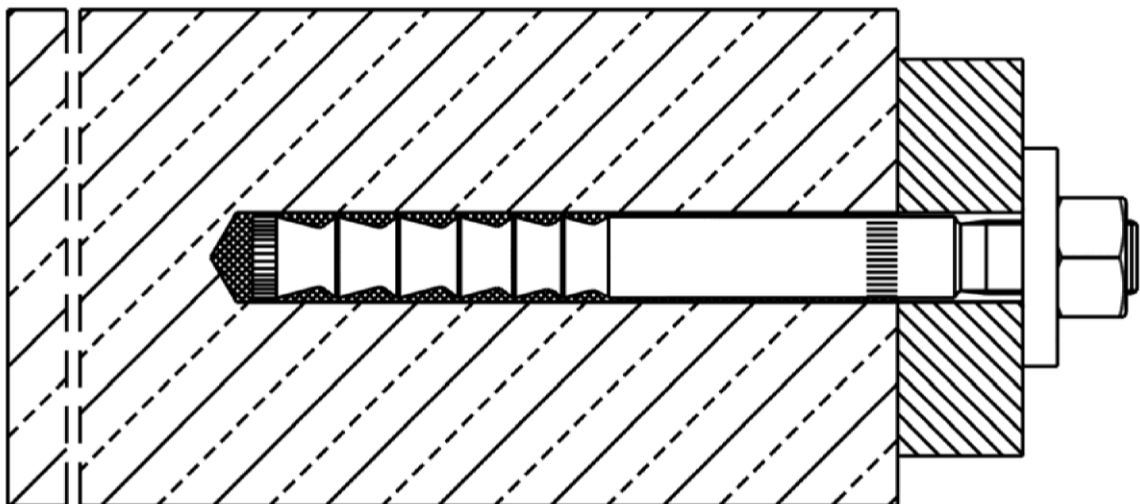
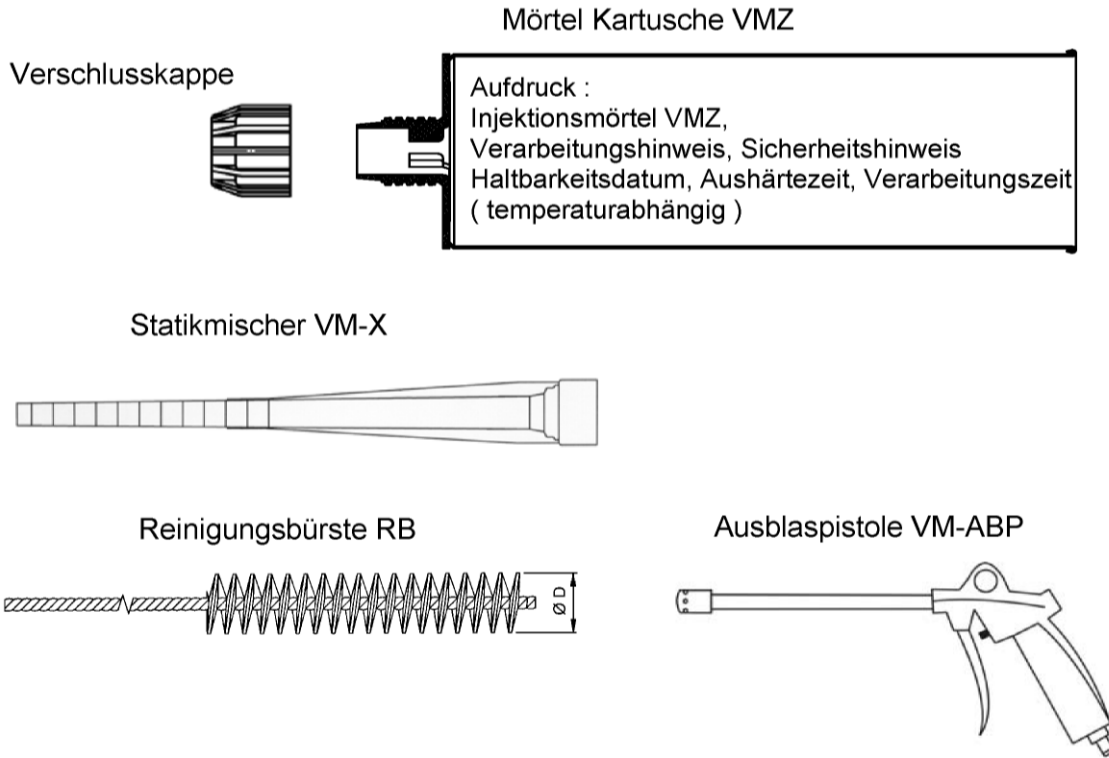
Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmer aufzubewahren.

Bei der Verwendung der Dübelverankerungen in Kernkraftwerken und kerntechnischen Anlagen kann die Berücksichtigung weiterer Anforderungen der Aufsichtsbehörden erforderlich sein.

Andreas Kummerow
Referatsleiter



Injektionssystem VMZ für Befestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen



**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
 Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Produkt und Einbauzustand

Anlage 1

Beispiel Prägung VMZ 125 M16-20/186

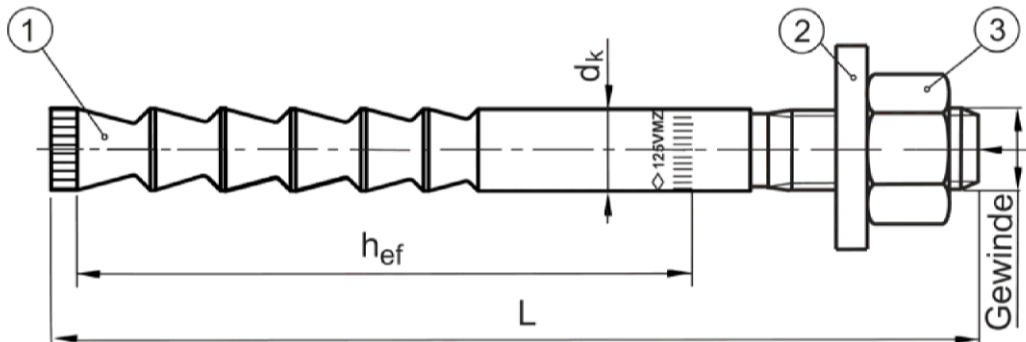
Schaft: \diamond 125 VMZ 16-20

Kuppe: \diamond

\diamond Werkzeichen
125 Verankerungstiefe (h_{ef})
VMZ Handelsname
16 Gewindegröße
20 Maximale Befestigungsdicke ($t_{fix,nom}$)

A4 zusätzliche Kennung für
nichtrostenden Stahl A4
HCR zusätzliche Kennung für
hochkorrosionsbeständigen
Stahl HCR

\diamond Werkzeichen
186 Dübellänge (L)



Kuppen-
prägung



Tabelle 1: Abmessungen Ankerstange

Dübelgröße				125 M16
1	Ankerstange	Gewinde		M16
		Schaftdurchmesser	$d_k =$ [mm]	16,5
		min. Anbauteildicke	$t_{fix} \geq$ [mm]	$0,5 t_{fix,nom} + 2$
2	Kegelpfanne	Dicke	t_s [mm]	7
		Außendurchmesser	$d_a \geq$ [mm]	38
3	Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche	Schlüsselweite	SW [mm]	24

Tabelle 2: Werkstoffe

Teil	Benennung	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl (A4)	Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Stahl nach EN 10087:1998, galvanisch verzinkt und beschichtet	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, EN 10088:2005, beschichtet	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565 nach EN 10088:2005, beschichtet
2	Kegelpfanne	Stahl, galvanisch verzinkt	Nichtrostender Stahl, 1.4401 oder 1.4571 nach EN 10088:2005	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, nach EN 10088:2005
3	Sechskantmutter mit kugelige Auflagefläche	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2:2012, galvanisch verzinkt	EN ISO 3506-2:2009, Festigkeitsklasse 70, Nichtrostender Stahl 1.4401 oder 1.4571, nach EN 10088:2005	EN ISO 3506-2:2009, Festigkeitsklasse 70, Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 oder 1.4565, nach EN 10088:2005
4	Mörtel Kartusche	Vinylesterharz		

**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Abmessungen, Werkstoffe

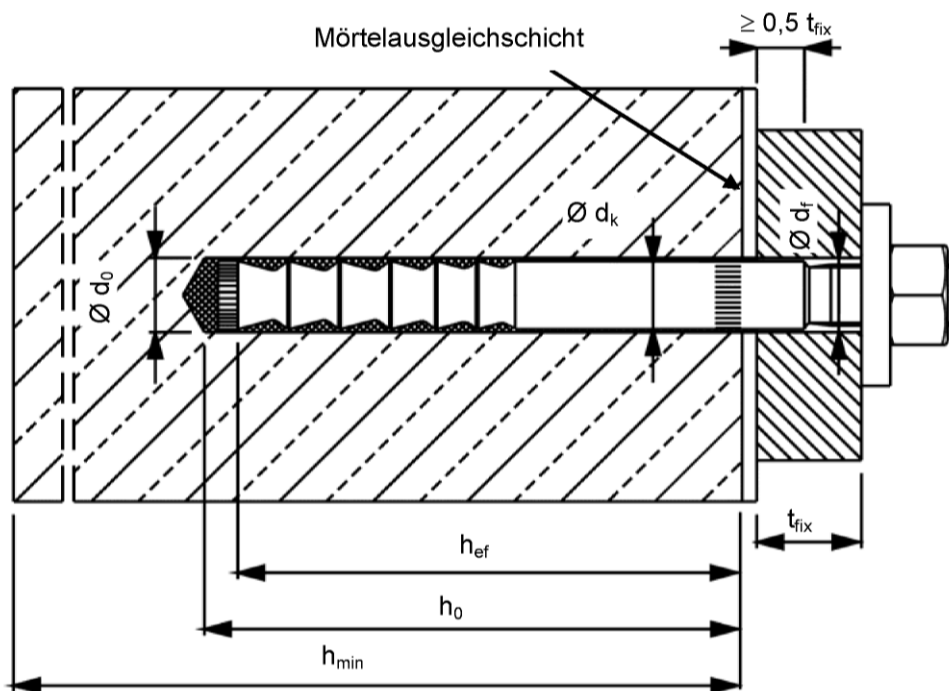
Anlage 2

Tabelle 3: Montagebedingungen

Dübelgröße	125 M16	
Montage zulässig im	trockenen Beton	ja
	nassen Beton	ja

Tabelle 4: Montage- und Dübelkennwerte

Dübelausführung			Stahl verzinkt	A4	HCR
Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]	125	125	125
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	18	18	18
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	133	133	133
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	19	19	19
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst} =$	[Nm]	50	55	60
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	18,5	18,5	18,5



Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
 Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen

Montagebedingungen, Montage- und Dübelkennwerte

Anlage 3

Montageanweisung Vorsteckmontage


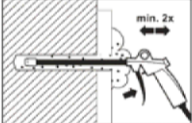
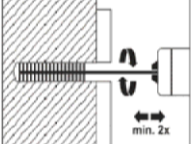
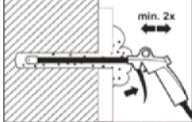
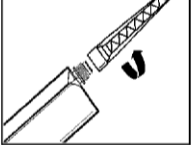
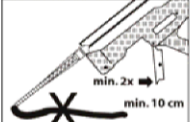
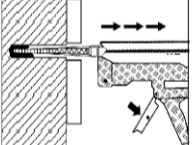
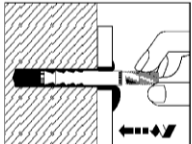
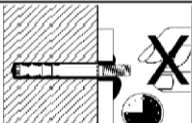

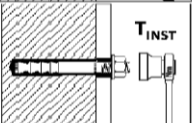
1		Bohrloch rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen
		Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.
2		MKT Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3		Durchmesser der Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Akkuschauber oder Bohrmaschine einspannen. Maschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
4		Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
5		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Prüfen, ob sich Mischwendel im Statikmischer befindet. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche nie ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (min. 2 volle Hübe oder einen min. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7		Falls notwendig, Mischerverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Das gereinigte Bohrloch vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
8		Ankerstange VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit von Hand mindestens bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrllochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Betonoberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
9		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 5 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
10		Ausgetretenen Mörtel direkt nach dem Setzen der Ankerstange oder nach dem Aushärten des Mörtels entfernen.
11		Nach der Aushärtezeit kann das Anbauteil montiert werden. Das Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle 4 ist mit einem Drehmomentschlüssel aufzubringen

**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
 Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Anlage 4

Montageanweisung Vorsteckmontage

Montageanweisung Durchsteckmontage

1		Bohrloch rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrunds mit Hammerbohrer oder Pressluftbohrer erstellen
Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.		
2		Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
3		Durchmesser der Reinigungsbürste RB kontrollieren. Wenn Bürste sich ohne Widerstand in das Bohrloch schieben lässt, neue Bürste verwenden. Bürste in Akkuschauber oder Bohrmaschine einspannen. Maschine einschalten und erst dann mit rotierender Bürste das Bohrloch bis zum Grund in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausbürsten.
4		Ausblaspistole VM-ABP an Druckluft (ölfrei) anschließen. Ventil öffnen und Bohrloch entlang der gesamten Tiefe in einer Vor- und Rückwärtsbewegung mindestens zweimal ausblasen.
5		Mindesthaltbarkeitsdatum auf Mörtelkartusche VMZ überprüfen. Niemals abgelaufenen Mörtel verwenden. Verschlusskappe von Mörtelkartusche entfernen und Statikmischer VM-X auf Mörtelkartusche aufschrauben. Prüfen, ob sich Mischwendel im Statikmischer befindet. Für jede neue Kartusche einen neuen Statikmischer verwenden. Kartusche niemals ohne Statikmischer und Statikmischer niemals ohne Mischwendel verwenden.
6		Mörtelkartusche in Auspresspistole einsetzen und Mörtelverlauf solange auspressen (ca. 2 volle Hübe oder einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßig graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden.
7		Falls notwendig, Mischerverlängerung VM-XE auf Statikmischer stecken. Ankerplatte muss vollflächig am Verankerungsgrund anliegen und, falls erforderlich, fixiert werden, damit beim Setzen der Ankerstange kein Injektionsmörtel zwischen Verankerungsgrund und Ankerplatte austritt. Das gereinigte Bohrloch vom Grund her mit ausreichend gemischtem Injektionsmörtel verfüllen.
8		Ankerstange VMZ-A innerhalb der Verarbeitungszeit von Hand mindestens bis zur vorgeschriebenen Verankerungstiefe in das vermörtelte Bohrloch eindrücken. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil vollständig vermörtelt ist. Wird kein Mörtel an der Anbauteiloberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen.
9		Aushärtezeit entsprechend Tabelle 5 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden.
10		Ausgetretenen Mörtel direkt nach dem Setzen der Ankerstange oder nach dem Aushärten des Mörtels entfernen.
11		Nach der Aushärtezeit können die Unterlegscheibe und die Mutter montiert werden. Das Montagedrehmoment T_{inst} gemäß Tabelle 4 ist mit einem Drehmomentschlüssel aufzubringen.

**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
 Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Montageanweisung Durchsteckmontage

Anlage 5

Tabelle 5: Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten bis zum Aufbringen der Last

Temperatur [°C] im Bohrloch	Maximale Verarbeitungszeit	Minimale Aushärtezeit	
		Trockener Beton	Nasser Beton
+ 40 °C	1,4 min	15 min	30 min
+ 35 °C bis +39 °C	1,4 min	20 min	40 min
+ 30 °C bis +34 °C	2 min	25 min	50 min
+ 20 °C bis +29 °C	4 min	45 min	1:30 h
+ 10 °C bis + 19 °C	6 min	1:20 h	2:40 h
+ 5 °C bis + 9°C	12 min	2:00 h	4:00 h
0 °C bis + 4°C	20 min	3:00 h	6:00 h
- 5 °C bis -1 °C	45 min	6:00 h	12:00 h ¹⁾

¹⁾ Es ist sicherzustellen, dass kein Eisansatz im Bohrloch entsteht. Das Bohrloch muss unmittelbar vor dem Setzen des Dübels erstellt und gereinigt werden.

Tabelle 6: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

Dübelgröße			125 M16
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	170 160 ¹⁾
Gerissener Beton			
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	60
Ungerissener Beton			
minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60
minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	60

¹⁾ Die Rückseite des Betonbauteils muss nach dem Bohren auf Beschädigungen untersucht werden. Im Falle von Durchbohrungen müssen diese mit hochfestem Mörtel verschlossen werden. Die volle Verankerungstiefe h_{ef} ist einzuhalten und ein potentieller Mörtelverlust muss ausgeglichen werden.

Injektionssystem VMZ für Befestigungen in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen	Anlage 6
Verarbeitungszeit und Aushärtezeit, Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände	

**Tabelle 7: Bemessungsverfahren A,
charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung,
Anforderungskategorie A2 und A3**

Dübelgröße	125 M16			
Stahlversagen				
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	110	
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5	
Herausziehen				
Charakteristische Tragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60	$N_{Rk,p} (24^{\circ}C)^{1)}$	[kN]	24,2	
	$N_{Rk,p} (50^{\circ}C)^{1)}$	[kN]	20,6	
Spalten bei Standardbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)				
Standardbauteildicke	$h_{std} \geq 2 h_{ef}$	[mm]	250	
Fall 1				
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N_{Rk,sp}^0$ ³⁾	[kN]	37,5	
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3 h_{ef}$	
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$	
Fall 2 ²⁾				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$4 h_{ef}$	
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$2 h_{ef}$	
Spalten bei Mindestbauteildicke (Es darf der höhere Widerstand aus Fall 1 und Fall 2 angesetzt werden.)				
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$	[mm]	160	
Fall 1				
Charakteristische Tragfähigkeit im Beton C20/25	$N_{Rk,sp}^0$ ³⁾	[kN]	30	
Zugehöriger Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$3 h_{ef}$	
Zugehöriger Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$	
Fall 2 ²⁾				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$6 h_{ef}$	
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$3 h_{ef}$	
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,sp}^0$	ψ_C	C25/30	[-]	1,10
		C30/37	[-]	1,22
		C40/50	[-]	1,41
		C45/55	[-]	1,48
		C50/60	[-]	1,55
Betonausbruch ²⁾				
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	125	
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 h_{ef}$	
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$	
Teilsicherheitsbeiwert ⁴⁾	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}$	[-]	1,5	

1) Maximale Langzeittemperatur

2) $N_{Rk,c} (A2, A3) = 0,75 \cdot N_{Rk,c} (ETAG 001, Anhang C)$

3) Beim Nachweis gegen Spalten nach ETAG 001 Anhang C, ist in Gleichung (5.3) bei Einhaltung der zugehörigen Bauteildicke für $N_{Rk,c}^0$ der hier angegebenen Wert $N_{Rk,sp}^0$ zu verwenden ($\psi_{ucr,N} = 1,0$).

4) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung

Anlage 7

Tabelle 8: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, Anforderungskategorie A2 und A3

Dübelgröße			125 M16
Zuglast im gerissenen Beton	N	[kN]	16,1
Zugehörige Verschiebung ¹⁾ bei $w_k = 1,0$ mm	δ_N	[mm]	2,0

¹⁾ Die Verschiebung kann entsprechend der aufgebrachtten Last linear abgemindert werden.

Tabelle 9: Bemessungsverfahren A, charakteristische Werte bei Querbeanspruchung, Anforderungskategorie A2 und A3

Dübelgröße			125 M16
Stahlversagen ohne Hebelarm			
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{RK,s}$	[kN]	30,3
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25
Stahlversagen mit Hebelarm			
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	128
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,25
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite ¹⁾			
Faktor in Gleichung (5.6) ETAG 001, Anhang C, 5.2.3.3	k	[-]	2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp}	[-]	1,5
Betonkantenbruch ²⁾			
wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	125
wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	18
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5

¹⁾ $V_{RK,cp}$ (A2, A3) = 0,75 · $V_{RK,cp}$ (ETAG 001, Anhang C)

²⁾ $V^0_{RK,c}$ (A2, A3) = 0,75 · $V^0_{RK,c}$ (ETAG 001, Anhang C)

Tabelle 10: Verschiebung unter Querbeanspruchung, Anforderungskategorie A2 und A3

Dübelausführung		Stahl verzinkt	A4	HCR
Querlast im gerissenen Beton	V [kN]	24,2	24,2	24,2
Zugehörige Verschiebung ^{1) 2)}	δ_v [mm]	3,0	3,2	3,7

¹⁾ Die Verschiebung kann entsprechend der aufgebrachtten Last linear abgemindert werden.

²⁾ Bei Vorsteckmontage muss der Ringspalt im Anbauteil ($d_f - d_k$) bei der Ermittlung der Verschiebung berücksichtigt werden.

**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
 Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Anlage 8

**Verschiebung unter Zugbeanspruchung, Charakteristische Werte bei
 Querbeanspruchung, Verschiebung unter Querbeanspruchung**

Inhalt des Setz- und Montageprotokolls

- Formalitäten:

- Änderungsantrag bzw. Änderungsmeldung
- Datum der Montage

- Beteiligtes Fachpersonal:

- Montagefirma
- Dübelfachbauleiter
- Baugutachter
- Monteur (mit Schulungsnachweis)
- Bauherrenvertreter / Betreiber

- Örtlichkeit:

- Gebäude und Raum
- System
- Ident-Nummer der Dübelplatte und des Befestigungspunktes
- Übersichtszeichnungen
- Werkstattzeichnungen

- Dübeltyp:

- Hersteller
- Produktbezeichnung
- Größe
- Material
- Nachvollziehbarkeitsnummer der Ankerstangen (s. Verpackungsinneseite)
- Gesamtlänge der Ankerstange
- Länge Kuppe bis Schaftanfang
- Chargennummer / Haltbarkeitsdatum der Kartusche (z.B. 237 MAR12)

**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

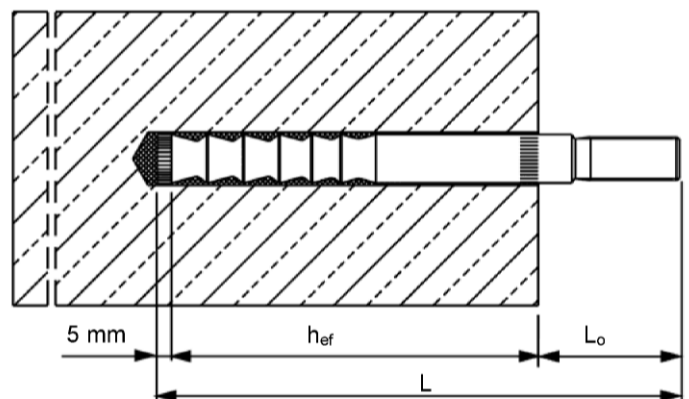
Inhalt des Setz- und Montageprotokolls

Anlage 9

Inhalt des Setz- und Montageprotokolls (Fortsetzung)

- Ausführungsmerkmale:

- Verwendete Werkzeuge
- Kontrolle der Bohrlöcher im Beton:
 - Rechtwinkligkeit der Bohrungen
 - Bohrlochtiefe
 - Bohrerschneidendurchmesser
 - Fehlbohrungen vorhanden / verschlossen
 - Bewehrungstreffer
 - erkennbare Risse / Beschädigungen vor Ort vorhanden
 - korrosive Umgebung
- Reinigung des Bohrlochs:
 - Kontrolle der Bürste (Widerstand im Bohrloch)
 - Reinigung (min. 2x Ausblasen, 2x Bürsten, 2x Ausblasen)
- Setzen des Dübels:
 - Temperatur der Kartusche / Ankerstange vor dem Einbau ($\geq 5 \text{ }^\circ\text{C}$)
 - Temperatur im Untergrund (Verankerungsbereich)
 - Mischwendel im Statikmischer vorhanden
 - Vorlauf ausgepresst und verworfen (konstant graue Färbung des Mörtels)
 - Vorsteckmontage: Ordnungsgemäßer Mörtelüberschuss am Bohrlochmund
 - Durchsteckmontage: Ordnungsgemäßer Mörtelüberschuss an der Dübelplatte
 - Mindestverankerungstiefe eingehalten, beispielsweise Prüfung
 - ob Rändel unterhalb der Betonoberfläche oder
 - durch Messen der Dübelgesamtlänge L und des Dübelüberstands über dem Beton L_o
→ $h_{ef} \geq L - L_o - 5 \text{ mm}$. Ggf. Dicke der Mörtelausgleichsschicht berücksichtigen.
 - Schaftlänge im Anbauteil (Dübelplatte) $\geq 0,5 t_{fix,nom}$
- Betonoberfläche eben bzw. Dicke der Mörtelausgleichsschicht $\leq 3 \text{ mm}$
- Kontrolle des Anbauteils (Dübelplatte):
 - Ausführung gem. Werkstattzeichnung
 - Plattendicke
 - Achs- und Randabstände
 - Durchmesser Durchgangsloch in der Platte
- Kontrolle der Einstellung des Drehmomentschlüssels
- Kontrolle des Umfeldes
 - Abstände zu Nachbarbefestigungen
 - geometrische Randbedingungen



**Injektionssystem VMZ für Befestigungen in
Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Anlagen**

Inhalt des Setz- und Montageprotokolls (Fortsetzung)

Anlage 10