

Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer: (2100/775/17) – CM vom 05.03.2018

Auftraggeber: KEW Kunststoffzeugnisse GmbH
Dresdner Straße 19
02681 Wilthen
Deutschland

Auftrag vom: 02.11.2017

Auftragszeichen: -

Auftragseingang: 02.11.2017

Inhalt des Auftrags: Beurteilung von in Stahlbetonbauteilen gesetzten belasteten KEW Injektionssystemen VM EP auf Brandverhalten zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1

Beurteilungsgrundlage: Siehe Abschnitt 1

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 8 Seiten inkl. Deckblatt und 5 Anlagen. 3

Dieses Schreiben ersetzt die gutachterliche Stellungnahme Nr. (2100/775/17)-CM vom 24.01.2018.

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



Inhalt

1	Anlass und Auftrag	2
2	Beschreibung der Konstruktionen	3
3	Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung der KEW Injektionssysteme VM EP in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen	4
3.1	Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung bei Brandbeanspruchung (zentrische Zugbelastung)	4
3.1.1	Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen-Betonausbruch (zentrische Zugbelastung)	5
3.1.2	Tragfähigkeit hinsichtlich Spalten (zentrische Zugbelastung)	6
3.2	Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung bei Brandbeanspruchung (Querbeltung)	6
3.2.1	Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen (Querbeltung)	7
4	Besondere Hinweise	8

1 Anlass und Auftrag

Mit Schreiben vom 02.11.2017 beauftragte die KEW Kunststoffherzeugnisse GmbH die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zu KEW Injektionssystemen VM EP in Verbindung mit einseitig brandbeanspruchten Stahlbetonbauteilen.

Grundlagen zur Erstellung des Gutachtens sind die Untersuchungen an KEW Injektionssystemen VM EP in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1.

Die Grundlagen zum Gutachten sind nachfolgend aufgeführt:

- [1] DIN EN 1363-1 : 2012-10, Feuerwiderstandsprüfungen Teil1: Allgemeine Anforderungen,
- [2] Europäische Technische Richtlinie TR 020 : 2004-05, Evaluation of Anchorages in Concrete concerning Resistance to Fire,
- [3] DIN EN 1992-4 (Entwurf), Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungsmitteln in Beton (Deutsche Fassung prEN 1992-4.2013)
- [4] Prüfbericht Nr. (2100/679/15), ausgestellt durch die MPA Braunschweig,
- [5] Technische Datenblätter des Auftraggebers zum KEW Injektionssystem VM EP
- [6] ETA-13/1002 vom 30.10.2017, KEW Injektionssystem VM EP, ausgestellt durch das „Technical and Test Institute for Construction Prague“, Prag.

Die Bemessung für das KEW Injektionssystem VM EP erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Brandprüfungen in ungerissenem Stahlbeton. Die Technischen Richtlinien und Technischen Spezifikationen, die vor allem risstaugliche mechanische Befestigungsmittel in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen für den Brandfall regeln, stellen derzeit kein vollständiges Bemessungskonzept für chemische Befestigungssysteme zur Verfügung. Derzeit existiert für das KEW Injektionssystem VM EP kein bauaufsichtlicher Nachweis (z.B. ETA), der den Brandfall regelt. In den o.g. Zulassungen sind derzeit nur Festlegungen für den normalen Verwendungszweck unter normalen Temperaturverhältnissen geregelt.

2 Beschreibung der Konstruktionen

Das KEW Injektionssystem VM EP besteht aus dem Injektionsmörtel „VM EP Injektionsmörtel“ und der Ankerstange „VM EP Ankerstange“ mit Muttern und Unterlegscheiben. Das KEW Injektionssystem VM EP für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung in Stahlbetonbauteilen (Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60) ist für den normalen Verwendungszweck über das europäisch technische Anwendungsdokument ETA-13/1002 geregelt. Die KEW Injektionssysteme VM EP (M8 bis M30) bestehen aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostender Stahl. Die Muttern und die Unterlegscheiben bestehen entsprechend der Ankerstangen aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostender Stahl. Die Wirkungsweise des Injektionssystems beruht auf Ausnutzung von Verbund- und Formschluss zwischen Injektionsmörtel, Ankerstange und Verankerungsgrund.

Die Montage der KEW Injektionssysteme VM EP erfolgte gemäß der Montageanleitung unter Verwendung der in diesen Unterlagen vorgeschriebenen und zugehörigen Montagewerkzeuge (Bohrhammer und Bohrer, Setzwerkzeug sowie Reinigungsgerät).

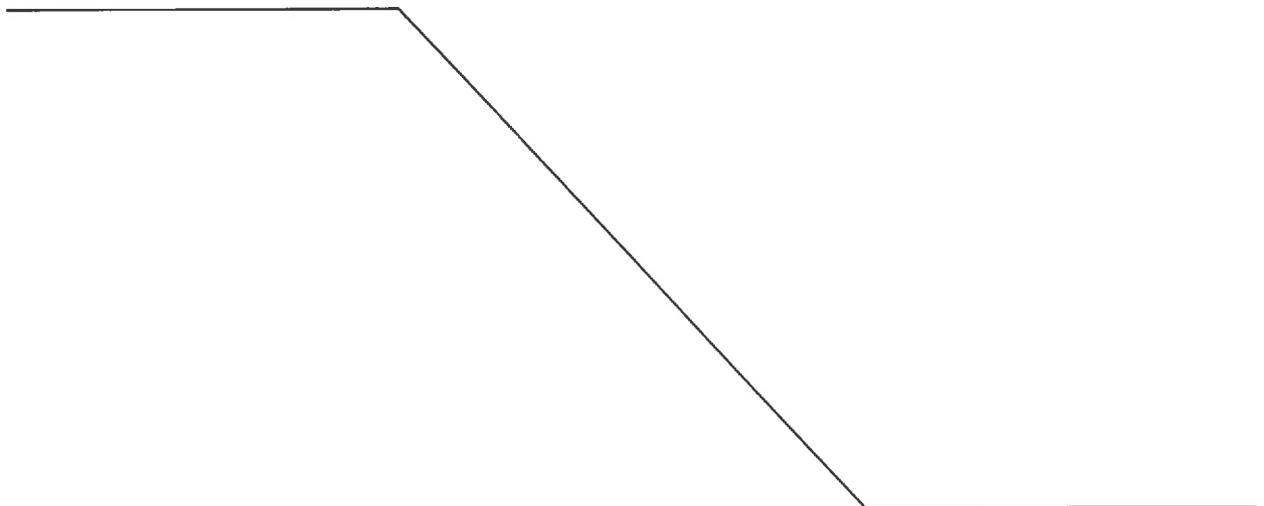


Tabelle 1: KEW Injektionssysteme VM EP in Verbindung mit „VM EP Ankerstangen“ (Wirkungsweise Verbundanker)

KEW Injektionssystem VM EP	Dimension Ankerstange (Spannungsquerschnitt A_s [mm])							
	M8 (36,60)	M10 (58,00)	M12 (84,30)	M16 (157,00)	M20 (245,00)	M24 (353,00)	M27 (459,00)	M30 (561,00)
Ankerstange (Festigkeitsklasse ≥ 4.8)	M8 bis M30							
Ankerstange (nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4529)	M8 bis M30							

Weitere Angaben zu den Systemen sind den Anlagen, der Montageanleitung der KEW Kunststoff-zeugnisse GmbH zum KEW Injektionssysteme VM EP und der ETA [6] zu entnehmen.

3 Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung der KEW Injektionssysteme VM EP in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen

Die KEW Injektionssysteme VM EP, bestehend aus der Mörtelmasse „VM EP Injektionsmörtel“ und den entsprechenden Stahlkomponenten (Ankerstange, Gewindestange), können auf Grundlage der vorliegenden brandschutztechnischen Nachweise in Verbindung mit Stahlbetonkonstruktionen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer beurteilt werden.

3.1 Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung bei Brandbeanspruchung (zentrische Zugbelastung)

Die Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung bei Brandbeanspruchung (zentrische Zugbelastung) hinsichtlich Systemversagen (Stahlversagen bzw. Verbundversagen durch Herausziehen der Ankerstange) der oben beschriebenen Systeme erfolgte auf der Basis von Brandprüfungen, die in Anlehnung an die Technische Richtlinie TR 020 : 2004-05 in ungerissenem Stahlbeton durchgeführt wurden. Die Bemessungswerte können der Tabelle 3.1 entnommen werden.

$N_{\text{fire}(t)}$ \Rightarrow Stellt den ermittelten Bemessungswert für das KEW Injektionssystem VM EP in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer dar. Dieser Wert berücksichtigt die Werte für das Stahlversagen (Abschnitt 3.1.1) und Herausziehen (Abschnitt 3.1.2).

Die Tragfähigkeit hinsichtlich Stahlversagen beschreibt hier den Widerstand der Stahlkomponenten (Ankerstange, Gewindestange) für das KEW Injektionssystem VM EP unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 2012-10. Stahlversagen wird maßgebend, sobald die Verbundtragfähigkeit des KEW Injektions-

systems VM EP über dem Widerstand hinsichtlich Stahlversagen liegt. Über das Stahlversagen für das KEW Injektionssystem VM EP hinaus können keine Tragfähigkeiten angegeben werden.

Die Tragfähigkeit hinsichtlich Verbundversagen (Herausziehen der Ankerstange) beschreibt den Widerstand für das KEW Injektionssystem VM EP (Ankerstange in Verbindung mit dem Mörtel) in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen (Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60) unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 2012-10. Die Verbundfestigkeit ist temperaturabhängig. Im Brandfall treten Temperaturgradienten über die Verankerungstiefe des Elementes auf. Die Tragfähigkeit des Ankers wird entweder durch Verbund-, Beton- oder Stahlversagen begrenzt. Ab einer bestimmten Verankerungstiefe kann Stahlversagen maßgebend werden, darüber hinaus können keine höheren Tragfähigkeiten angegeben werden.

Tabelle 3-1: Bemessungsvorschlag für die KEW Injektionssysteme VM EP (Dimension M8 bis M30) aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostender Stahl hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauern in Abhängigkeit von der Spannung σ_s unter zentrischer Zugbeanspruchung und der Mindestsetztiefe

Bezeichnung	KEW Injektionssystem VM EP							
	36,0	58,0	84,4	157,0	247,0	353,0	459,0	561,0
Stahlspannungsquerschnitt [N/mm ²]	36,0	58,0	84,4	157,0	247,0	353,0	459,0	561,0
Mindestsetztiefe [mm]	80	90	110	125	170	210	250	280
Feuerwiderstandsdauer	Maximale Belastung							
tu	N_{fire} (t) [kN]							
[min]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
30	0,64	0,82	2,23	4,15	6,48	9,33	12,14	14,83
60	0,41	0,57	1,90	3,53	5,51	7,94	10,32	12,62
90	0,19	0,31	1,56	2,91	4,54	6,54	8,51	10,40
120	0,08	0,18	1,40	2,60	4,06	5,85	7,60	9,29

Für den normalen Verwendungszweck können Lasten resultierend aus der ETA [6] maßgebend sein.

3.1.1 Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen-Betonausbruch (zentrische Zugbelastung)

Die Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen beschreibt hier den Widerstand für das KEW Injektionssystem VM EP in Verbindung mit ungerissenen Stahlbetonbauteilen in Abhängigkeit der Anordnung und Montage der Anker unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung

nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 2012-10. Betonversagen wird maßgebend, sobald die Tragfähigkeit des Untergrundes in Verbindung mit dem Befestigungsmittel nicht mehr ausreichend ist.

Es wird empfohlen, den Widerstand gegen die Versagensart Betonausbruch in Anlehnung an DIN EN 1992-4 (Entwurf), Anhang D (Informativ) *nachzuweisen*.

Dauer der Brandbeanspruchung ≤ 90 Minuten:

$$N^0_{RK,p,fire(90)} = h_{ef}/200 \times N^0_{RK,p(90)} \leq N^0_{RK,p}$$

Dauer der Brandbeanspruchung $\geq 90 \leq 120$ Minuten:

$$N^0_{RK,p,fire(120)} = 0,8 \times h_{ef}/200 \times N^0_{RK,p(120)} \leq N^0_{RK,p}$$

$h_{ef} \Rightarrow$ Wirksame Verankerungstiefe für das KEW Injektionssystem VM EP gemäß ETA [6].

$N^0_{RK,p} \Rightarrow$ Ausgangswert des charakteristischen Widerstandes für das KEW Injektionssystem VM EP gemäß ETA [6]. Die Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit für Verbunddübel nach [3] erfolgt hierbei für den normalen Verwendungszweck auf Basis eines kombinierten Versagens Betonausbruch und Herausziehen ($N^0_{RK,p}$) unter Berücksichtigung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit τ_{RK} .

Bei randnahen Befestigungen unter Brandbeanspruchung ist der kritische Achs – bzw. Randabstand für Betonversagen mit $s_{cr,N} = 2c_{cr,N} = 4h_{ef}$ in Ansatz zu bringen. Weitere Parameter (Geometrie, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflussgrößen) müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden.

3.1.2 Tragfähigkeit hinsichtlich Spalten (zentrische Zugbelastung)

Der Nachweis hinsichtlich Spalten (ohne Brandbeanspruchung) erfolgt über die bauaufsichtlichen Nachweise [6]. Im Brandfall ist der Nachweis hinsichtlich Spalten gemäß dem Stand der Technik nicht erforderlich, da davon ausgegangen wird, dass die Spaltkräfte durch die Bewehrung aufgenommen werden.

3.2 Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung bei Brandbeanspruchung (Querbelastung)

Die Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung bei Brandbeanspruchung (Querbelastung) der oben beschriebenen Systeme erfolgte auf der Basis des Abschnitts 3.1. unter der Annahme dass,

$$V_{fire(t)} = N_{fire(t)}$$

erfüllt wird. Daneben ist der Nachweis hinsichtlich Betonversagen gemäß Abschnitt 3.2.2 zu führen.

$V_{\text{fire}(t)}$ \Rightarrow Stellt den ermittelten Bemessungswert für das KEW Injektionssystem VM EP in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer dar.

3.2.1 Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen (Querbelastung)

Die Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen beschreibt hier den Widerstand für das KEW Injektionssystem VM EP in Verbindung mit ungerissenem Stahlbetonbauteilen (Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60) in Abhängigkeit der Anordnung und Montage der Anker unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 2012-10.

Betonversagen wird maßgebend sobald die Tragfähigkeit des Untergrundes in Verbindung mit dem Befestigungsmittel nicht mehr ausreichend ist und/oder die erforderliche Feuerwiderstandsdauer der Stahlbetonkonstruktion nicht mehr erfüllt werden kann.

3.2.1.1 Widerstand hinsichtlich Betonversagen-Rückwärtiger Betonausbruch bei Querbelastung

Es wird empfohlen, den Widerstand gegen die Versagensart Rückwärtiger-Betonausbruch in Anlehnung an DIN EN 1992-4 (Entwurf), *Anhang D (Informativ) nachzuweisen*.

$$V_{Rk,cp,fire(90)}^0 = k \times N_{Rk,p,fire(90)}$$

$$V_{Rk,cp,fire(120)}^0 = k \times N_{Rk,p,fire(120)}$$

k-Wert \Rightarrow Beiwert für das KEW Injektionssystem VM EP gemäß ETA [6].

$N_{Rk,p,fire(90)}$ \Rightarrow siehe Abschnitt 3.1.1

Weitere Parameter (Geometrie, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflußgrößen) müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden.

3.2.1.2 Widerstand hinsichtlich Betonversagen-Betonkantenbruch (Querbelastung)

Es wird empfohlen, den Widerstand gegen die Versagensart Betonkantenbruch in Anlehnung an DIN EN 1992-4 (Entwurf), *Anhang D (Informativ) nachzuweisen*.

$$V_{Rk,c,fire(90)}^0 = 0,25 \times V_{Rk,c}^0$$

$$V_{Rk,c,fire(120)}^0 = 0,20 \times V_{Rk,c}^0$$

$V_{Rk,c}^0$ \Rightarrow Ausgangswert des charakteristischen Widerstandes für das KEW Injektionssystem VM EP in Stahlbeton gemäß ETA [6]. Die Ermittlung von $V_{Rk,c}^0$ kann gemäß TR029 bzw. nach DIN EN 1992-4 (Entwurf) erfolgen.

Weitere Parameter (Geometrie, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflußgrößen) müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden.

4 Besondere Hinweise

- 4.1 Diese gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht den bauaufsichtlichen Nachweis (abP, abZ, ETA).
- 4.2 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für das KEW Injektionssystem VM EP in Verbindung mit ungerissenen Stahlbetonbauteilen unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Technischen Datenblätter des Antragstellers.
- 4.3 Die Beurteilung für das KEW Injektionssystem VM EP gilt nur in Verbindung mit einseitig brandbeanspruchten Stahlbetonkonstruktionen, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse entsprechend der Feuerwiderstandsdauer des Injektionssystems eingestuft werden können.
- 4.4 Die Bemessung für das KEW Injektionssystem VM EP bezieht sich auf das Befestigungsmittel in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 2012-10. Bei mehrseitiger Brandbeanspruchung von maximal 90 Minuten dürfen die Bemessungswerte nur angewendet werden, wenn Stahlversagen maßgebend wird, die Feuerwiderstandsklasse des Stahlbetonbauteil nicht negativ beeinflusst wird und ein Randabstand für das KEW Injektionssystem VM EP $c \geq 300$ mm und $c \geq 2h_{ef}$ eingehalten wird.
- 4.5 Die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme endet am 05.03.2023.


ORR Dr.-Ing. Blume
Fachbereichsleiter




i.A.
Dipl.-Ing. Maertins
Sachbearbeiter

Braunschweig, den 05.03.2018

Threaded rod

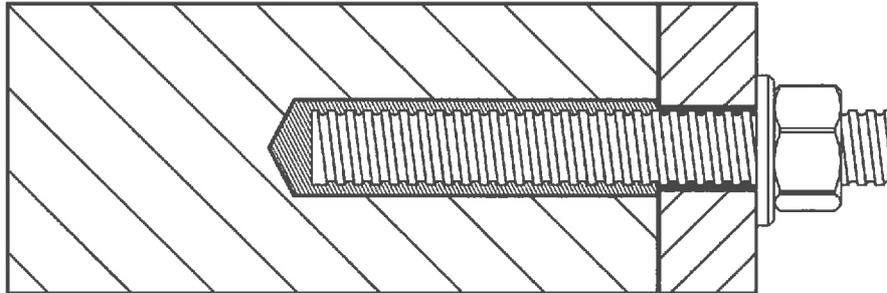


Tabelle 2: Technische Daten

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Bohrerinnendurchmesser	$\varnothing d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	26	30	35	
Durchmesser der Reinigungsbürste	d_b [mm]	14	14	20	20	29	29	40	40	
Montagedrehmoment	T_{inst} [Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275	
$h_{ef,min} = 8d$										
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	64	80	96	128	160	192	216	240	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	35	40	50	65	80	96	110	120	
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	35	40	50	65	80	96	110	120	
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$					$h_{ef} + 2d_0$			
$h_{ef,max} = 20d$										
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	80	100	120	160	200	240	270	300	
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	80	100	120	160	200	240	270	300	
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$					$h_{ef} + 2d_0$			

Tabelle 3: Technische Daten

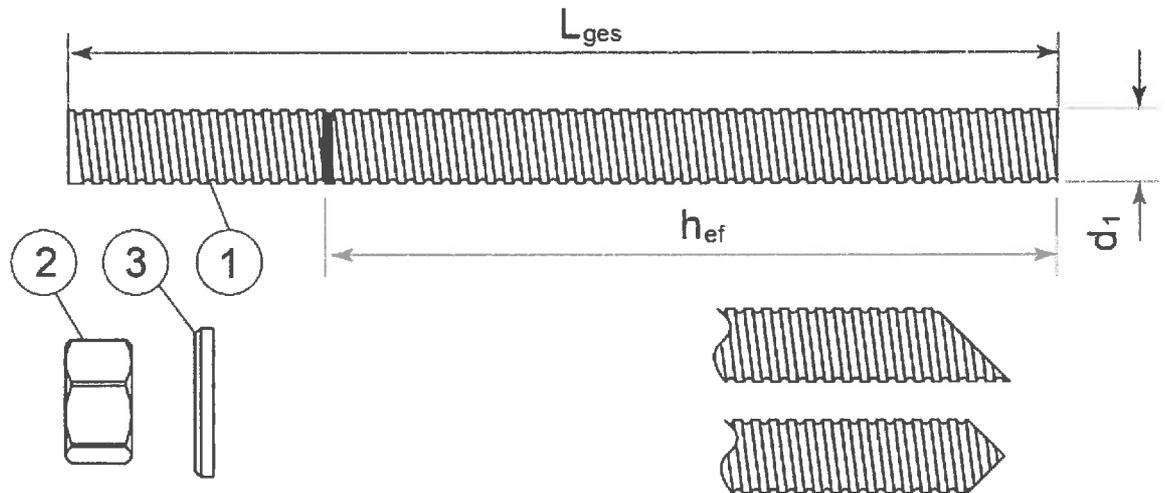
Anwendungstemp.	Verarbeitungszeit	Aushärtezeit
+5 bis +10°C	10 Minuten	145 Minuten
+10 bis +15°C	8 Minuten	85 Minuten
+15 bis +20°C	6 Minuten	75 Minuten
+20 bis +25°C	5 Minuten	50 Minuten
+25 bis +30°C	4 Minuten	40 Minuten

Die Verarbeitungszeit entspricht der höchsten Temperatur im genannten Bereich
Die Aushärtezeit entspricht der niedrigsten Temperatur im genannten Bereich
Die Kartusche ist bei einer Temp. von mind.+5 °C aufzubewahren

Alle Durchmesser
- 2 x Blasen
- 2 x Reinigung mit der Bürste
- 2 x Blasen
- 2 x Reinigung mit der Bürste
- 2 x Blasen

KEW Injektionssystem VM EP: Gewindestangen mit Unterlegscheiben und Mutter

Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30

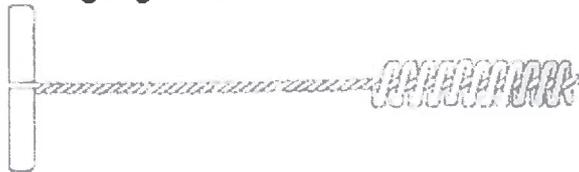


Standardgewindestange mit markierter Setztiefe.

1. Ankerstange, 2. Unterlegscheibe, 3. Sechskantschraube

KEW Injektionssystemen VM EP Stahlbürsten

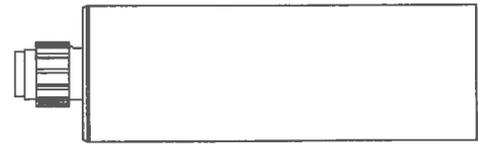
Reinigungsbürste



KEW Injektionssystem VM EP: "Injektionsmörtel"

Koaxiale Kartusche
 VM EP, VM EW, VM ES

150 ml
 380 ml
 400 ml
 410 ml



Kartusche "side-by-side"
 VM EP, VM EW, VM ES

350 ml
 825 ml



Schlauchfolie
 VM EP, VM EW, VM ES

150 ml
 170 ml
 300 ml
 550 ml
 850 ml



Kartuschen-Peeler
 VM EP, VM EW, VM ES

280 ml



Bezeichnung der Kartusche

Identifikationsmarke des Herstellers, Handelsname, numerische Kennzeichnung, Haltbarkeit, Gelierzeit und Aushärtungszeit

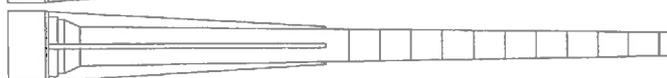
KEW Injektionssystemen VM EP: „Mischdüse“

Mischdüse

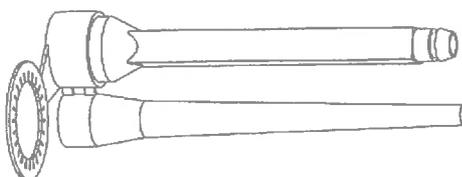
VSM



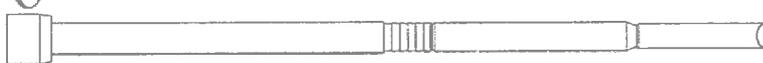
VKM



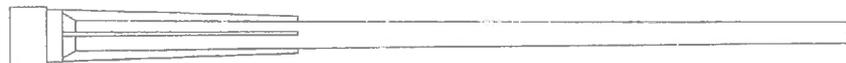
VDM



VLM



VRM zur Verwendung
 mit der Kartusche 850



Montageanleitung [6]

Verankerungsgrund

- Ungerissener Beton.
- Gerissener sowie ungerissener Beton für Gewindestangen der Größe M10, M12, M16, M20, M24
- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton mit einer Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 entsprechend EN 206-1:2000-12.

Temperaturbereich:

- -40°C bis +80°C (maximale Kurzzeittemperatur +80°C und maximale Langzeittemperatur +50°C)

Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen)

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, rostfreier Stahl, hoch rostfreier Stahl).
- Bauteile im Freien einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe (rostfreier Stahl A4, hoch rostfreier Stahl).
- Bauteile in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (rostfreier Stahl A4, hoch rostfreier Stahl).
- Bauteile in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hoch rostfreier Stahl)

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 Straßen-tunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Nutzungskategorie:

- Kategorie 2 - Der Dübel darf in trockenen oder nassen Beton oder in mit Wasser gefüllte Bohrlocher gesetzt werden.

Entwurf der Verankerungen:

- Der Entwurf der Verankerungen erfolgt von einem auf dem Gebiet Verankerungen und Betonbau erfahrenen Ingenieur - entsprechend dem EOTA Technischen Bericht TR 029 "Bemessung von Injektionsdübeln"
- Es sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen für die betreffende Last anzufertigen, welche vom Dübel übertragen werden soll. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben.
- Die Bemessung von Verankerungen unter Erdbebenbeanspruchung (gerissener Beton) erfolgt in Übereinstimmung mit: Technical Report TR 045

Installation:

- Trockenen oder nassen Beton oder in mit Wasser gefüllte Bohrlocher gesetzt werden.
- Bohren im Rahmen des Hammerbohrrens.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Montageanleitung [6]

1. Bohren Sie mit einer Schlagbohrmaschine ein Loch in der richtigen Größe und Tiefe
2. Reinigen Sie danach sorgfältig das Bohrloch wie nachfolgend beschrieben und verwenden Sie hierfür eine Bürste mit dem erforderlichen Aufsatz sowie eine manuelle Pumpe.

Reinigung durch Ausblasen x2.

Reinigung durch Bürsten x2.

Reinigung durch Ausblasen x2.

Reinigung durch Bürsten x2.

Reinigung durch Ausblasen x2.

Entfernen Sie das Wasser vor dem Reinigen aus dem Bohrloch, damit die besten Eigenschaften erzielt werden.

3. Wählen Sie für die Montage eine geeignete Mischdüse aus, öffnen Sie die Kartusche/schneiden Sie die Folie auf und schrauben Sie die Düse auf die Mündung von der Kartusche. Legen Sie die Kartusche in ein hochwertiges Auspressgerät (Pistole).
4. Den ersten Teil drücken Sie solange aus der Kartusche heraus - und entsorgen diesen im Abfall - bis die Farbe des Harzes einheitlich ist und keine Streifen aufweist.
5. Sofern erforderlich, schneiden Sie das Verlängerungsrohr auf die Länge zu, welche der Tiefe von dem Bohrloch entspricht und setzen dieses auf das Ende von der Mischdüse auf, am anderen Ende befestigen Sie den Verfüllstutzen.
6. Schieben Sie die Mischdüse (oder das Verlängerungsrohr mit dem Verfüllstutzen, sofern erforderlich) bis zum Boden des Bohrlochs hinein. Nun beginnen Sie damit, das Harz herauszudrücken sowie langsam die Mischdüse aus dem Bohrloch herauszuziehen. Dadurch wird gewährleistet, dass sich keine Luft einschlüsse bilden. Füllen Sie das Bohrloch ungefähr $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ und ziehen Sie die Mischdüse komplett heraus .
7. Schieben Sie Gewindestange, welche Sie von Öl sowie von anderen adhäsiven Stoffen gereinigt haben, mit Drehbewegungen vor- und rückwärts bis zum Boden des Bohrlochs hinein. Dadurch wird gewährleistet, dass die komplette Stange bedeckt ist. Bringen Sie die Stange während der Verarbeitungszeit in die korrekte Position.
8. Das restliche Harz sollte gleichmäßig über den gesamten Umfang des Stahlelements herausgedrückt werden. Dadurch wird angezeigt, dass das Bohrloch voll ist.
Dieses restliche Harz sollte von der Mündung des Bohrlochs entfernt werden, bevor es aushärtet.
9. Lassen Sie den Dübel aushärten.
Nehmen Sie den Dübel erst dann in Gebrauch, bis die entsprechende Aushärtungszeit - in Abhängigkeit vom Zustand des Untergrundmaterials und der Umgebungstemperatur - erreicht wurde.
10. Befestigen Sie das Befestigungselement und ziehen Sie die Mutter auf das erforderliche Drehmoment an.
Ziehen Sie nicht mehr als auf das erforderliche Drehmoment an.

