

## Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer: (2101/261/18) – CM vom 14.09.2018

Auftraggeber: CONEL GmbH  
Margot-Kalinke-Straße 9 3  
80939 München

Auftrag vom: 26.07.2018

Auftragszeichen: -

Auftragseingang: 20.08.2018

Inhalt des Auftrags: Beurteilung von in Stahlbetonbauteilen gesetzten belasteten Injektionssystemen CLIC VM EP CONEL 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.

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 CONEL Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL 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) .....	6
4	Besondere Hinweise .....	7

## 1 Anlass und Auftrag

Mit Schreiben vom 26.07.2018 beauftragte die CONEL GmbH, München die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zu Injektionssystemen CLIC VM EP CONEL in Verbindung mit einseitig brandbeanspruchten Stahlbetonbauteilen.

Grundlagen zur Erstellung des Gutachtens sind die Untersuchungen an Injektionssystemen CLIC VM EP CONEL in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-temperaturzeitkurve 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL
- [6] ETA-18/0692 vom 30.07.2018, Injektionssystem CLIC VM EP CONEL, ausgestellt durch das „Technical and Test Institute for Construction Prague“, Prag.

Die Bemessung für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL besteht aus dem Injektionsmörtel „CONEL Verbundmörtel“ und der Ankerstange „CONEL Ankerstange“ mit Muttern und Unterlegscheiben. Das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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-18/0692 geregelt. Die Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL (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 Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL erfolgte gemäß der Montageanleitung unter Verwendung der in diesen Unterlagen vorgeschriebenen und zugehörigen Montagewerkzeuge (Bohrhammer und Bohrer, Setzwerkzeug sowie Reinigungsgerät).

Tabelle 1: Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL in Verbindung mit Ankerstangen (Wirkungsweise Verbundanker)

Injektionssystem CLIC VM EP CONEL	Dimension Ankerstange (Spannungsquerschnitt $A_s$ [mm <sup>2</sup> ])							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Benennung Ankerstange</b>	(36,60)	(58,00)	(84,30)	(157,00)	(245,00)	(353,00)	(459,00)	(561,00)
Ankerstange (Festigkeitsklasse $\geq 4.8$ )	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 CONEL GmbH, München zum Injektionssystem CLIC VM EP CONEL und der ETA [6] zu entnehmen.

### **3 Beurteilung hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer in Abhängigkeit von der maximalen Belastung der Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen**

Die Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL, bestehend aus der Mörtelmasse „CONEL Verbundmörtel“ 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1 : 2012-10. Stahlversagen wird maßgebend, sobald die Verbundtragfähigkeit des Injektionssystems CLIC VM EP CONEL über dem Widerstand hinsichtlich Stahlversagen liegt. Über das Stahlversagen für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL hinaus können keine Tragfähigkeiten angegeben werden.

Die Tragfähigkeit hinsichtlich Verbundversagen (Herausziehen der Ankerstange) beschreibt den Widerstand für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL (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 Injektionssysteme CLIC VM EP CONEL (Dimension M8 bis M30) aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostender Stahl hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauern in Abhängigkeit von der Spannung  $\sigma_s$  unter zentrischer Zugbeanspruchung und der Mindestsetztiefe

Bezeichnung	Injektionssystem CLIC VM EP CONEL							
	36,0	58,0	84,4	157,0	247,0	353,0	459,0	561,0
Stahlspannungsquerschnitt [N/mm <sup>2</sup> ]	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	<b>Maximale Belastung</b>							
	<b>N<sub>fire</sub> (t) [kN]</b>							
tu								
[min]	<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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  $\leq 90$  Minuten:

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

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

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

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

$N_{RK,p}^0$   $\Rightarrow$  Ausgangswert des charakteristischen Widerstandes für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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 ( $N_{RK,p}^0$ ) unter Berücksichtigung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit  $\tau_{RK}$ .

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.

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

#### 3.2.1 Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen (Querbelastung)

Die Tragfähigkeit hinsichtlich Betonversagen beschreibt hier den Widerstand für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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* ⇒ Beiwert für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL gemäß ETA [6].

$N_{Rk,p,fire(90)}$  ⇒ 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*.

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

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

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

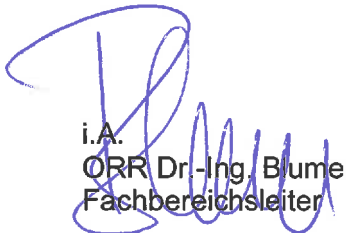
Weitere Parameter (Geometrie, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflußgrößen) müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden.

## 4 Besondere Hinweise

4.1 Diese gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht den bauaufsichtlichen Nachweis (abP, abZ, ETA).

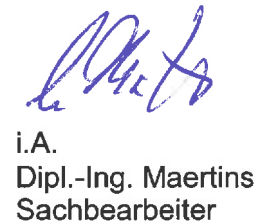
4.2 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL in Verbindung mit ungerissenen Stahlbetonbauteilen unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Technischen Datenblätter des Antragstellers.

- 4.3 Die Beurteilung für das Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL 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 Injektionssystem CLIC VM EP CONEL  $c \geq 300$  mm und  $c \geq 2h_{ef}$  eingehalten wird.
- 4.5 Die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme endet am 14.09.2023.

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



Braunschweig, den 14.09.2018

  
i.A.  
Dipl.-Ing. Maertins  
Sachbearbeiter



### Gewindestange

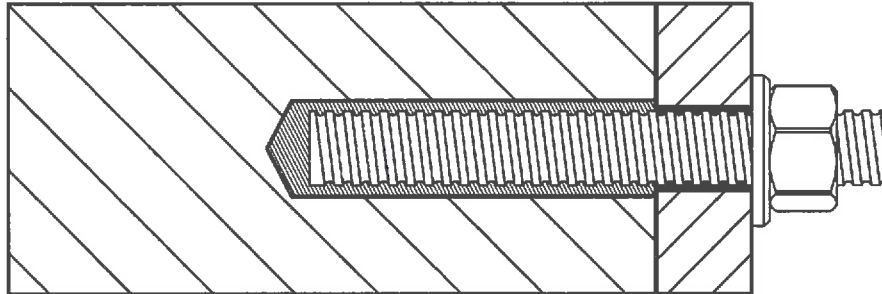


Tabelle 2: Technische Daten

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	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275
Bohrlochtiefe für $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
Bohrlochtiefe für $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
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]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$			

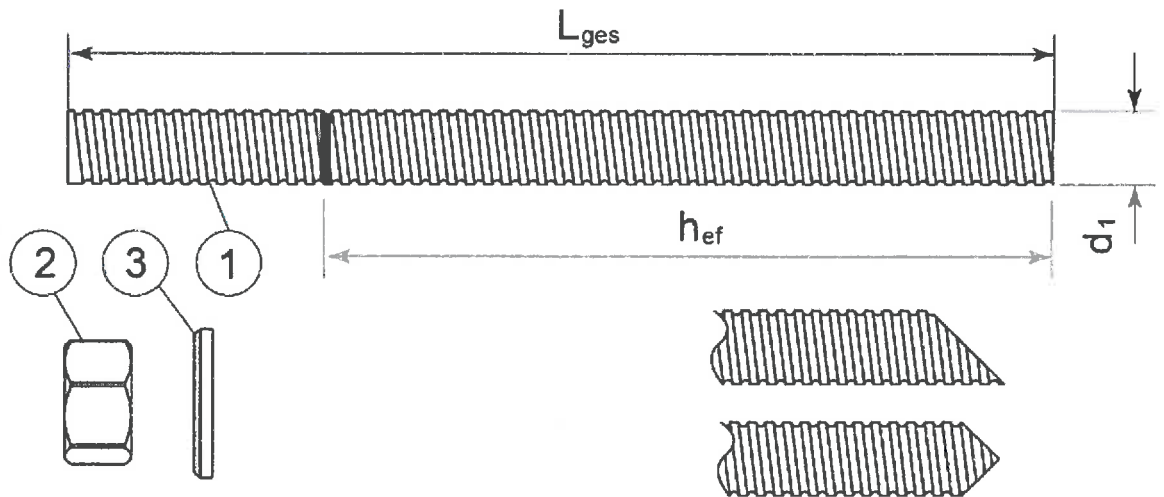
Tabelle 3: Technische Daten

Anwendungstemp.	Verarbeitungszeit	Aushärtezeit	Alle Durchmesser	
+5 bis +10°C	10 Minuten	145 Minuten	- 2 x Blasen	
+10 bis +15°C	8 Minuten	85 Minuten	- 2 x Reinigung mit der Bürste	
+15 bis +20°C	6 Minuten	75 Minuten	- 2 x Blasen	
+20 bis +25°C	5 Minuten	50 Minuten	- 2 x Reinigung mit der Bürste	
+25 bis +30°C	4 Minuten	40 Minuten	- 2 x Blasen	

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

Injektionssystem CLIC VM EP CONEL: Gewindestangen mit Unterlegscheiben und Mutter

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

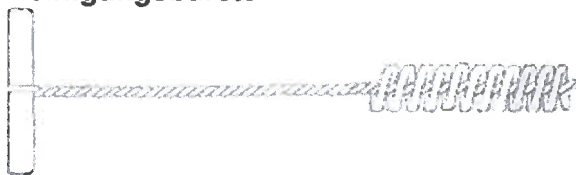


Standardgewindestange mit markierter Setztiefe.

1. Ankerstange, 2. Unterlegscheibe, 3. Sechskantschraube

Injektionssystemen CLIC VM EP CONEL: Stahlbürsten

**Reinigungsbürste**



Injektionssystem CLIC VM EP CONEL: Injektionsmörtel

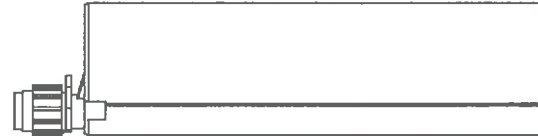
**Koaxiale Kartusche**

CLIC VM EP CONEL: 150 ml  
 380 ml  
 400 ml  
 410 ml



**Kartusche „Side-by-side“**

CLIC VM EP CONEL: 350 ml  
 825 ml



**Schlauchfolie‘**

CLIC VM EP CONEL: 150 ml  
 170 ml  
 300 ml  
 550 ml  
 850 ml



**Kartusche-Peeler**

CLIC VM EP CONEL: 280 ml

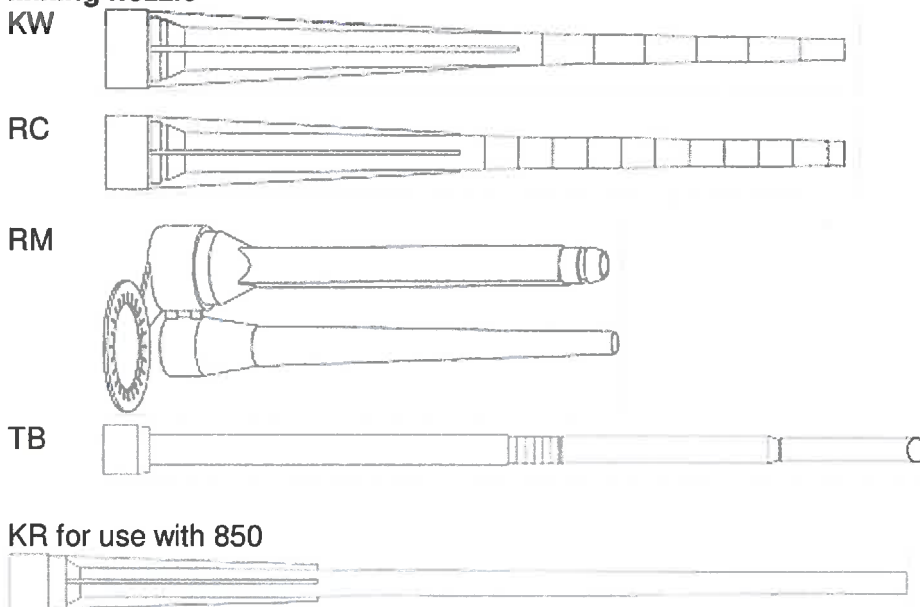


**Bezeichnung der Karusche**

Bezeichnung des Herstellers, Handelsname, numerische Kennzeichnung, Haltbarkeit, Gelierzeit un Aushärtungszeit

Injektionssystemen CLIC VM EP CONEL: „Mischdüse“

**Mixing nozzle**



## Montageanleitung gemäß [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)

- (X1) Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, Nichtrostender Stahl, Hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- (X2) Bauteile im Freien einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (Nichtrostender Stahl A4, Hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- (X3) Bauteile in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (Hochkorrosionsbeständiger Stahl)

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

### Beton Bedingungen:

- I1 - Einbau im trockenem oder feuchtem (Wassergesättigtem) Beton, Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton
- I2 - Einbau in wassergefüllte Bohrlöcher, Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton

### Entwurf der Verankerungen:

- Der Entwurf der Verankerungen erfolgt von einem auf dem Gebiet Verankerungen und Betonbau erfahrenen Ingenieur - entsprechend EN 1992-4 oder EOTA Technischen Bericht TR 055.
- 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 Verankerung unter seismischer Belastung (gerissener Beton) muss entsprechend EN 1992-4 entworfen werden.

### Installation:

- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

### Einbaurichtung:

- D3 - Einbau nach unten, horizontal und nach oben (z.B. Überkopf)

## Montageanleitung gemäß [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, den Mörtel herauszudrücken sowie langsam die Mischdüse aus dem Bohrloch herauszuziehen. Dadurch wird gewährleistet, dass sich keine Luftpinschlüsse bilden. Füllen Sie das Bohrloch ungefähr  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  und ziehen Sie die Mischdüse komplett heraus .
7. Schieben Sie die 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. Der restliche Mörtel sollte gleichmäßig über den gesamten Umfang des Stahlelements herausgedrückt werden. Dadurch wird angezeigt, dass das Bohrloch voll ist.  
Dieser restliche Mörtel 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.  
**Überschreiten Sie nicht das erforderliche Drehmoment.**

