

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-04/0072
vom 12. September 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im ungerissenen Beton

Hersteller

KALM
Befestigungssysteme GmbH
Marie-Curie-Straße 5
67661 Kaiserslautern
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

KALM
Befestigungssysteme GmbH
Marie-Curie-Straße 5
67661 Kaiserslautern

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

14 Seiten, davon 3 Anhänge

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

Diese Fassung ersetzt

ETA-04/0072 vom 25. August 2014

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

Der "K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF" besteht aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel VMK-SF und einer Ankerstange für VMK-SF mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M10 bis M20.

Die Ankerstange wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Ankerstange, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

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 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
Charakteristische Werte für statische und quasi-statische Lasten	Siehe Anhang C 1 bis C 2
Verschiebungen	Siehe Anhang C 2

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

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.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, 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

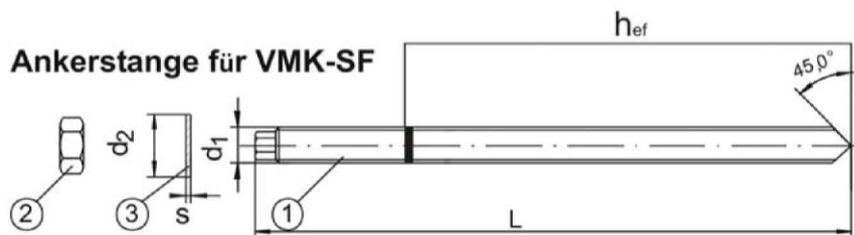
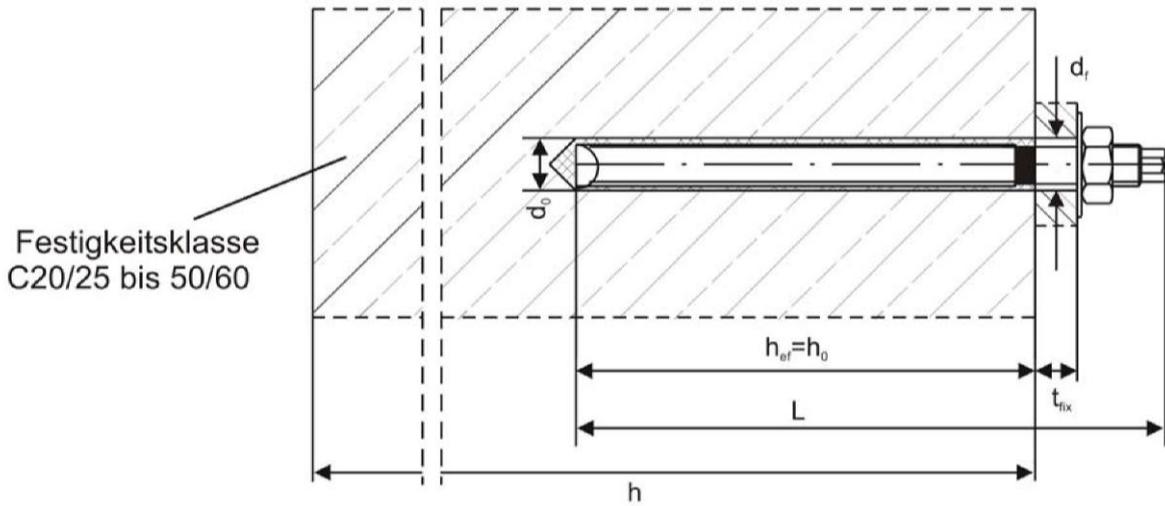
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 12. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

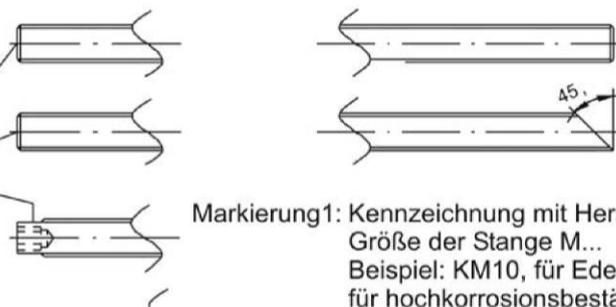
Andreas Kummerow
i. A. Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustand



Markierung 1



Markierung 1: Kennzeichnung mit Herstellwerk K
Größe der Stange M...
Beispiel: KM10, für Edelstahl plus E,
für hochkorrosionsbeständig plus H

Markierung 2



Markierung 2: Beispiel: ☀, für Edelstahl plus E,
für hochkorrosionsbeständig plus H

Abmessungen

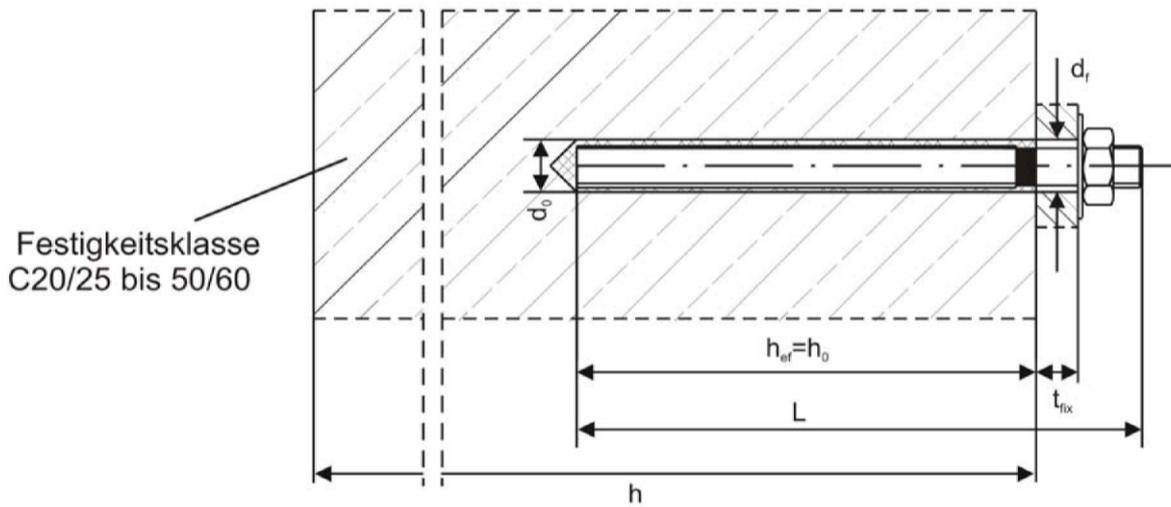
Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
Ankerstange	Ø d ₁	[mm]	M10	M12	M16	M20
	L ≥	[mm]	100	120	140	200
	h _{ef}	[mm]	90	110	125	170

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

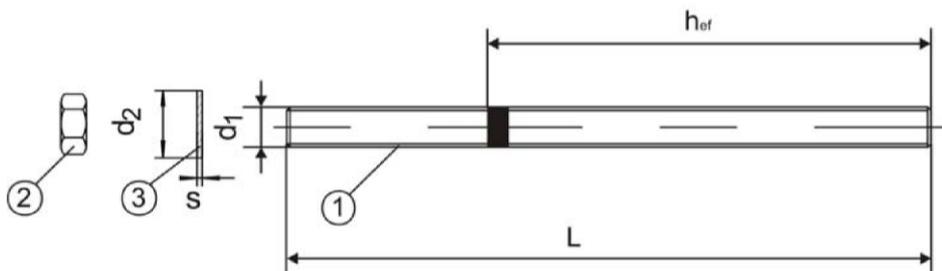
Produktbeschreibung
Einbauzustand, Gewindestange ASK

Anhang A 1

Einbauzustand



Gewindestange für VMK-SF



Abmessungen

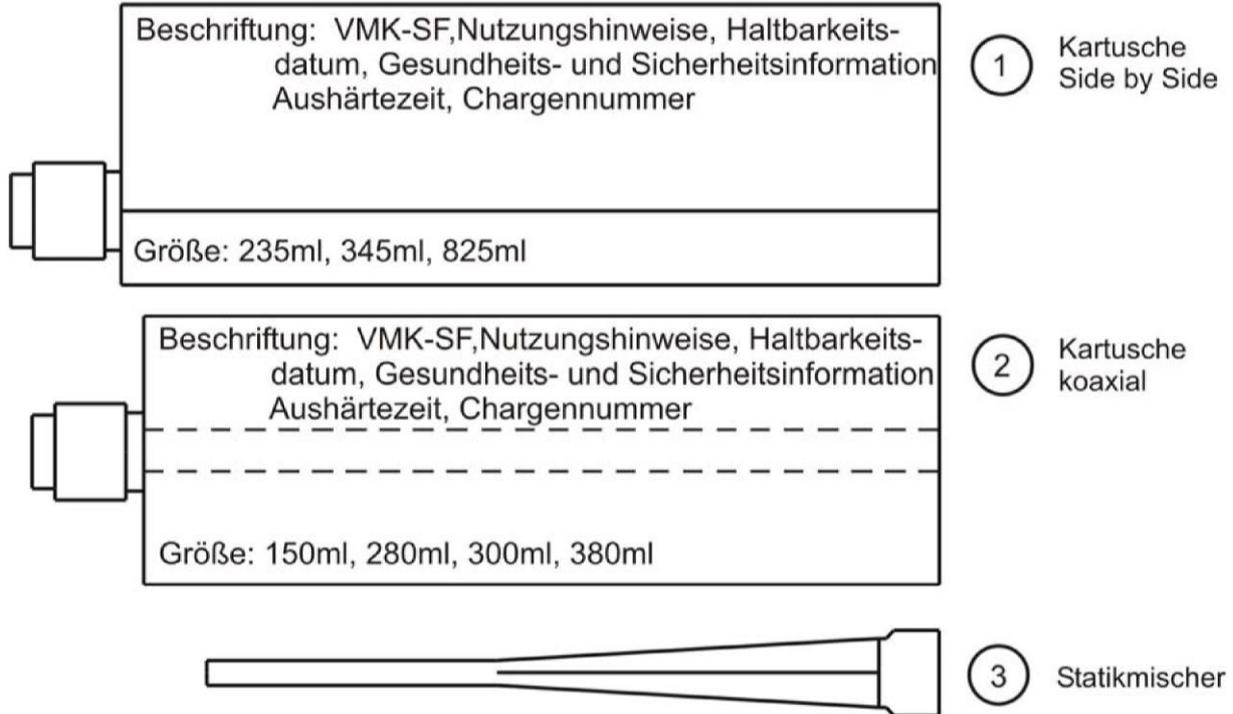
Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
Ankerstange	$\varnothing d_1$	[mm]	M10	M12	M16	M20
	$h_{ef, min}$	[mm]	60	70	80	90
	$h_{ef, max}$	[mm]	100	120	160	200

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Produktbeschreibung
Einbauzustand, Gewindestange (handelsübliche Gewindestange)

Anhang A 2

Kartuschen



K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Produktbeschreibung
Kartuschen / Statikmischer

Anhang A 3

Materialien

Teil	Bezeichnung	Stahl, galvanisch verzinkt, ≥ 5 µm gemäß DIN EN ISO 4042	Stahl, feuerverzinkt, ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461
1	Ankerstange	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001, Festigkeitsklasse 4.6, 5.8, 8.8, gemäß EN 1993-1-8:2005	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001, Festigkeitsklasse 4.6, 5.8, 8.8, gemäß EN 1993-1-8:2005
2	Sechskantmutter gemäß EN ISO 4032:2012	Stahl gemäß EN10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4,5,8 gemäß EN ISO 898-2:2012	Stahl gemäß EN10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4,5,8 gemäß EN ISO 898-2:2012
3	Unterlegscheibe gemäß EN ISO 887:2006 EN ISO 7089:2000 EN ISO 7093:2000 EN ISO 7094:2000	Stahl, galvanisch verzinkt	Stahl, feuerverzinkt

Teil	Bezeichnung	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005	Werkstoff 1.4529, 1.4565 gemäß EN 10088-1:2005
2	Sechskantmutter gemäß EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005	Werkstoff 1.4529, 1.4565 gemäß EN 10088-1:2005
3	Unterlegscheibe gemäß EN ISO 887:2006 EN ISO 7089:2000 EN ISO 7093:2000 EN ISO 7094:2000	Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4571 gemäß EN 10088-1:2005	Werkstoff 1.4529, 1.4565 gemäß EN 10088-1:2005

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 4

Spezifizierung des Verwendungszweckes (Teil 1)

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: M10 bis M20.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter und unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: M10-M20

Temperaturbereiche:

- I: -40°C to +40°C
(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: -40°C to +60°C
(max. Langzeit-Temperatur +43 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +60 °C)
- III: -40°C to +80°C
(max. Langzeit-Temperatur +50 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (galvanisch verzinkter Stahl, feuerverzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und 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).

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. Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunnel, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Bemessung und Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerung und des Betonbau erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerung unter statischer und quasi-statischer Belastung erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Ausgabe September 2010
 - CEN/TS 1992-4:2009

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 1)

Anhang B 1

Spezifizierung des Verwendungszweckes (Teil 2)

Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Nutzungskategorie 1: trockener und feuchter Beton (nicht in wassergefüllten Bohrlöchern).
- Größe M10 bis M20.
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren.
- Im Fall eines falschen Bohrloches: Bohrloch mit Mörtel füllen.
- Markierung und Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe.
- Überkopfinstallation erlaubt.

Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen benutzt werden, denn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Material und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3.
- Werksprüfzeugnisse 3.1 gemäß EN 10204:2004. Die Dokumente sollen aufbewahrt werden.
- Markierung der Verankerungstiefe.

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 2)

Anhang B 2

Montagekennwerte

Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
Bohrnenndurchmesser	d_0	[mm]	12	14	18	24
Effektive Verankerungstiefe (h_{ef} = Bohrlochtiefe L (siehe Anhang A1))	$h_{ef,min}$	[mm]	siehe Anhang A1 und A2			
	$h_{ef,max}$	[mm]				
Durchgangsbohrloch im Anbauteil	d_f	[mm]	12	14	18	22
Durchmesser der Stahlbürste	d	[mm]	13	16	20	27
Montagedrehmoment	T_{inst}	[Nm]	20	30	50	80
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$(h_{ef}+40)$ mm			
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	100	100	100	100
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	120	140	160	200

Stahlbürste



Handausblaspumpe ABK (Standardreinigung)



Auspressgeräte



Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeiten

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit [min]	Minimale Aushärtezeit in trockenem Beton [min]	Minimale Aushärtezeit in feuchtem Beton [min]
-5 – 0	45	360	720
0 – 5	25	180	360
5 – 20	12	90	180
20 – 30	4	45	90
30 – 40	3	25	50
>40	2	15	30

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Verwendungszweck

Montagekennwerte / Reinigungs- und Setzwerkzeuge / Verarbeitungszeit / Aushärtezeit

Anhang B 3

Montageanweisung

Bohren	Ausblasen	Bürsten	Ausblasen	Setztiefe markieren	Mörtel einspritzen	Dübel setzen	Aushärtezeit beachten	Anbauteil montieren
Schritt								
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Schritt	Montageanweisung
1	Loch bohren: Bohrdurchmesser und Bohrtiefe siehe Anhang B3.
2	Reinigung des Bohrlochs: zweimal mit der Handpumpe ausblasen.
3	Stahlbürstendurchmesser überprüfen (Anhang B 3). Das Bohrloch mindestens zweimal ausbürsten. Für Bohrlocher mit einem Durchmesser ≥ 24 mm (M20): Bürste mit Bohrmaschine oder Akkuschauber benutzen. Wenn der Bohrlochgrund mit der Bürste nicht erreicht wird, Verlängerung benutzen.
4	Reinigung des Bohrlochs: zweimal mit der Handpumpe ausblasen.
5	Markierung der Setztiefe.
6	Schraubkappe abschrauben. Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale muss deutlich erkennbar sein). Kartusche in das Auspressgerät einlegen. Die ersten Hübe des Mörtels verwerfen (ca. 10 cm), bis die Farbe des Mörtels einheitlich grau erscheint. Das Bohrloch gleichmäßig vom Bohrlochgrund mit Mörtel befüllen, um Luftporen zu vermeiden. Beim Auspressen das Auspressgerät langsam und Stück für Stück herausziehen. Die Mindestfüllmenge der Montageanweisung beachten (ca. 2/3 des Bohrloches). Überkopfmontage: Statikmischer bis zum Ende des Bohrloches einführen und Mörtel injizieren. Ca. 2/3 des Bohrlochs ohne Luftporen mit Mörtel füllen.
7	Die Ankerstange von Hand mit einer Drehbewegung bis zur markierten Setztiefe ins Bohrloch einbringen. Wenn die Arbeit für einen Zeitraum länger als die Verarbeitungszeit unterbrochen wird, muss der Statikmischer ausgetauscht werden. Überkopfmontage: Der Ringspalt zwischen Ankerstange und Beton muss über die gesamte Bohrläng ohne Einschluss von Luftblasen mit Mörtel ausgefüllt sein. Nach dem Einbringen muss der Dübel fixiert werden, z.B. mit Keilen.
8	Die Aushärtezeit abwarten (siehe Anhang B 3).
9	Das Anbauteil mit dem angegebenen Drehmoment festziehen (siehe Anhang B 3).

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B 4

Charakteristische Werte unter Zugbeanspruchung

Stahlversagen			M10	M12	M16	M20
Charakteristischer Widerstand, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	33,7	62,8	98,0
	γ_{Ms}	[-]	2,0			
Charakteristischer Widerstand, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29,0	42,2	78,5	122,5
	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	46,4	67,4	125,6	196,0
	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand, nichtrostender Stahl, Klasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	40,6	59,0	109,9	171,5
	γ_{Ms}	[-]	1,87			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonbruch in ungerissenem Beton			M10	M12	M16	M20
Temperaturbereich I: 40/24°C, trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	6,0	5,0	4,0
Temperaturbereich II: 60/43°C, trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	6,0	5,0	4,0
Temperaturbereich III: 80/50°C, trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,3	5,4	4,5	3,6
Erhöhungsfaktoren für Beton	C30/37		1,10			
	C40/50		1,18			
	C50/60		1,25			
Betonbruch						
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr}^{2)}$		10,1			
Spalten						
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$c_{cr,sp} = h_{ef} \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,uncr}}{8} \right)^{0,4} \cdot \left(3,1 - 0,7 \cdot \frac{h}{h_{ef}} \right)$			
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,4			

1) gemäß "EOTA Technical Report TR 029, 09/2010"

2) gemäß "CEN/TS 1992-4:2009"

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Leistungsfähigkeit

Charakt. Widerstand bei Zugbeanspruchung - statische und quasi-statische Belastung,
Bemessung gemäß „EOTA Technical Report TR 029, 09/2010“ oder "CEN/TS 1992-4:2009"

Anhang C 1

Charakteristische Werte unter Querbeanspruchung

Stahlversagen ohne Hebelarm			M10	M12	M16	M20
Charakteristischer Widerstand, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s}$	[kN]	11,6	16,9	31,4	49,0
	γ	[-]	1,67			
Charakteristischer Widerstand, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	14,5	21,1	39,3	61,3
	γ	[-]	1,25			
Charakteristischer Widerstand, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	23,2	33,7	62,8	98,0
	γ	[-]	1,25			
Charakteristischer Widerstand, nichtrostender Stahl, Klasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	20,3	29,5	55,0	85,8
	γ	[-]	1,56			
Stahlversagen mit Hebelarm			M10	M12	M16	M20
Charakteristisches Biegemoment Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	25,6	45,0	117,2	228,6
	γ	[-]	1,67			
Charakteristisches Biegemoment Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	32,0	56,3	146,5	285,7
	γ	[-]	1,25			
Charakteristisches Biegemoment Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	51,2	90,0	234,4	457,1
	γ	[-]	1,25			
Charakteristisches Biegemoment nichtrostender Stahl, Klasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	44,8	78,8	205,1	400,0
	γ	[-]	1,56			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)						
Faktor k	$k^1 = k_3^2$	[-]	1,0 für $h_{ef} \leq 60\text{mm}$ 2,0 für $h_{ef} > 60\text{mm}$			
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2	[-]	1,0			

1) gemäß "EOTA Technical Report TR 029, 09/2010"

2) gemäß "CEN/TS 1992-4:2009"

Verschiebung unter Zugbeanspruchung

			M10	M12	M16	M20
Temperaturbereich I: 40°C / 24°C	Last	[kN]	3,0	2,5	2,0	1,6
	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	1,6	1,5	1,4	1,3
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	2,4	2,3	2,1	2,0
Temperaturbereich II: 60°C / 43°C	Last	[kN]	3,0	2,5	2,0	1,6
	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	1,6	1,5	1,4	1,3
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	2,4	2,3	2,1	2,0
Temperaturbereich III: 80°C / 50°C	Last	[kN]	2,5	2,2	1,8	1,4
	$\bar{\delta}_{N0}$	[mm]	1,5	1,5	1,4	1,3
	$\bar{\delta}_{N\infty}$	[mm]	2,3	2,2	2,0	2,0

K-A-L-M Verbundmörtel VMK-SF

Leistungsfähigkeit

Charakt. Widerstand bei Querbeanspruchung - statische und quasi-statische Belastung,
 Bemessung gemäß „EOTA Technical Report TR 029, 09/2010“ oder "CEN/TS 1992-4:2009"

Anhang C 2