

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-24/0812  
vom 18. Oktober 2024

### 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

Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 /  
BA3 dynamic HCR

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton  
unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

CHEMOFAST Anchoring GmbH  
Hanns-Martin-Schleyer-Straße 23  
47877 Willich  
DEUTSCHLAND

Werk 2, Deutschland

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

EAD 330250-00-0601, Edition 06/2021

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 Bolzenanker BA3 dynamic, BA3 dynamic A4 und BA3 dynamic HCR ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostender Stahl (A4) oder hochkorrosions-beständiger Stahl (HCR) der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird. 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)

<b>Wesentliches Merkmal (statische und quasi-statische Beanspruchung und Erdbebenbeanspruchung)</b>	<b>Leistung</b>
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang B3, C2, C3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C4
Verschiebungen	Siehe Anhang C8, C9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C5

Wesentliches Merkmal (Ermüdungsrelevante Beanspruchung, Bewertungsmethode B: Dauerschwingtragfähigkeit)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonversagen, Spalten und Herausziehen $\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$ $\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch und Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$ $\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand $a_s$ ( $n = \infty$ )	Siehe Anhang C1
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug-, Quer und kombinierte Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor $\psi_{FN}$ , $\psi_{FV}$	Siehe Anhang C1

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	siehe Anhang C6, C7

### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

## 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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

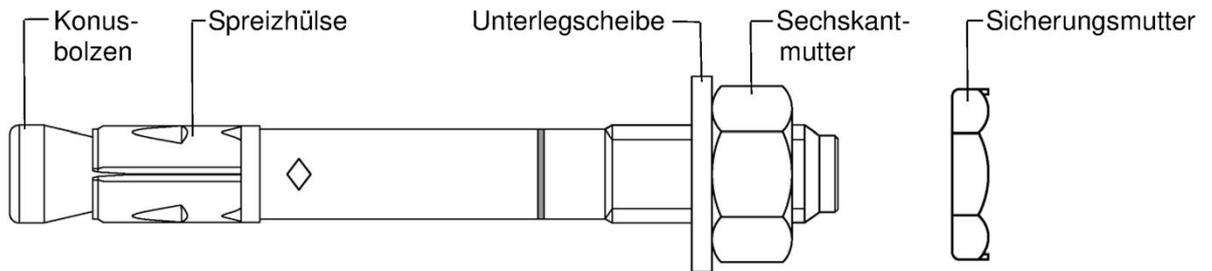
Ausgestellt in Berlin am 18. Oktober 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

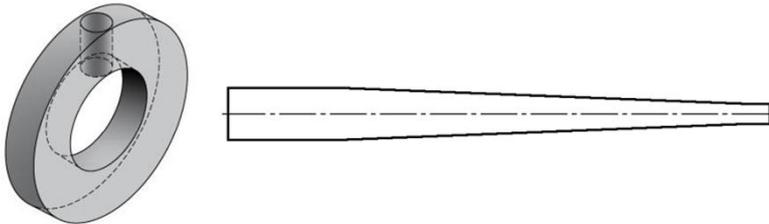
Beglaubigt  
Baderschneider

## Bolzenanker BA3 dynamic, BA3 dynamic A4 und BA3 dynamic HCR

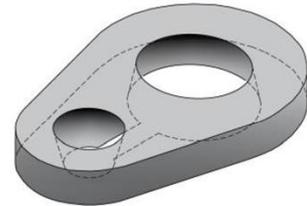
BA3 dyn. / BA3 dyn. A4 / BA3 dyn. HCR M10, M12, M16



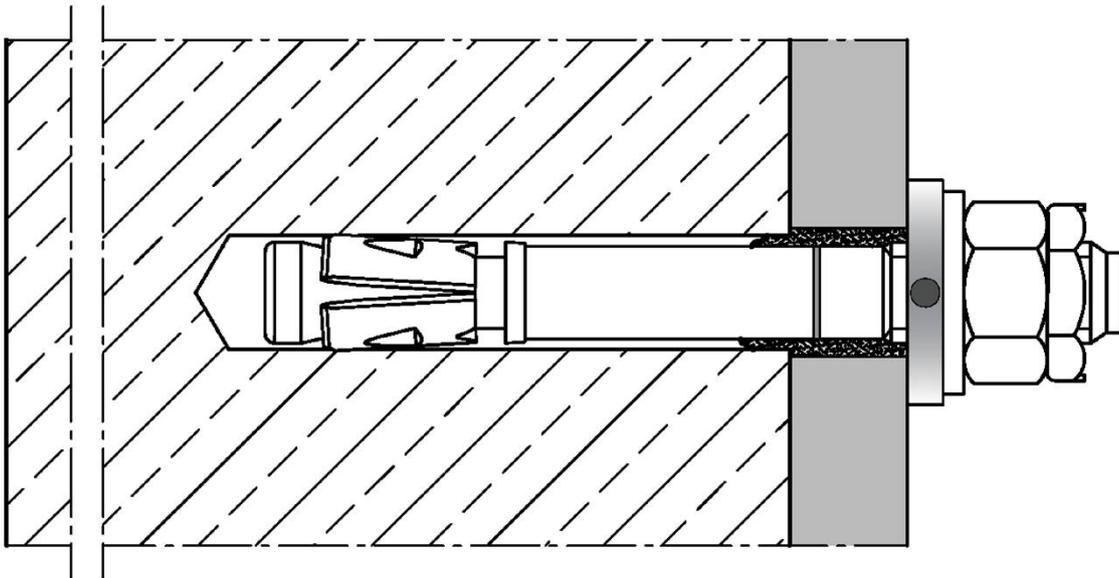
Verfüllscheibe VFS mit Mischerreduzierung



Verfüllscheibe (alternativ)



Einbauzustand

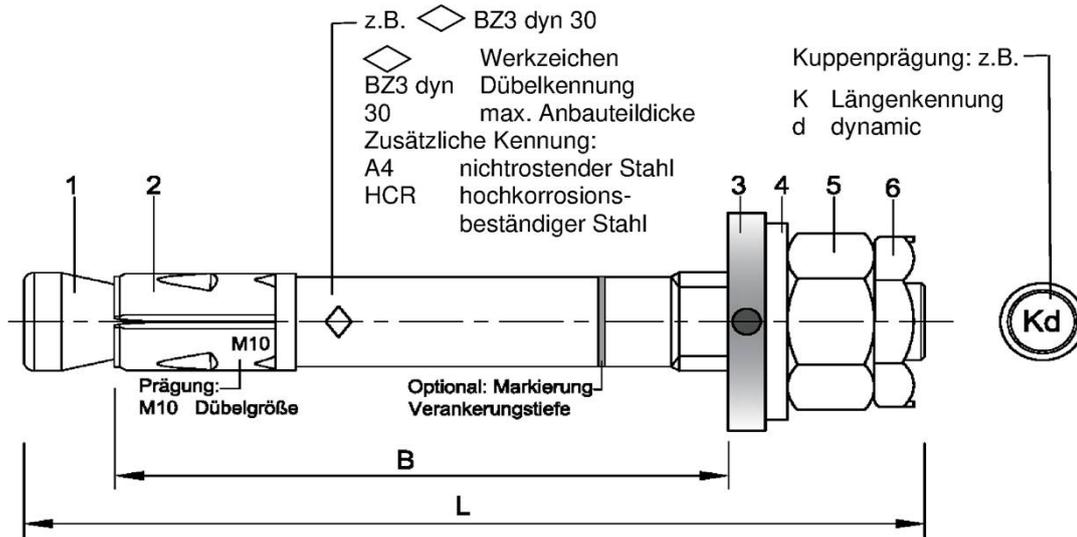


Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR

Produktbeschreibung  
Produkt, Einbauzustand

Anhang A1

## Prägung



**Nutzbare Länge:**  $B = h_{ef} + t_{fix}$

$h_{ef}$ : (vorhandene) effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$ : Anbauteildicke

**Tabelle A1: Längenkennung**

Längenkennung	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Nutzbare Länge B	≥	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135

Längenkennung	V	W	X	Y	Z	
Nutzbare Länge B	≥	140	145	150	160	170

Maße in mm

**Tabelle A2: Material**

Teil	Benennung	Stahl, verzinkt (BA3 dynamic)	Nichtrostender Stahl (BA3 dynamic A4) CRC III	Hochkorrosionsbeständiger Stahl (BA3 dynamic HCR) CRC V
1	Konusbolzen	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , Bruchdehnung $A_5 \geq 8 \%$	Nichtrostender Stahl, Bruchdehnung $A_5 \geq 8 \%$	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Bruchdehnung $A_5 \geq 8 \%$
2	Spreizhülse	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl	Nichtrostender Stahl
3	Verfüllscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$	Nichtrostender Stahl	Hochkorrosionsbeständiger Stahl
4	Unterlegscheibe			
5	Sechskantmutter			
6	Sicherungsmutter			
7	Verfüllmörtel	Chemofast Injektionssystem (z.B. EP 1000, UM-H oder VK)		

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Produktbeschreibung**  
Prägung, Längenkennung, Material

**Anhang A2**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerungen:

- Ermüdungsbeanspruchung
- Statische und quasi-statische Beanspruchung, Brandbeanspruchung und seismische Beanspruchung gemäß ETA-24/0686

### Verankerungsgrund:

- Gerissener oder ungerissener Beton
- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
- Für alle anderen Bedingungen nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015, entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC nach Anhang A2, Tabelle A2

### 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.
- Bemessungsverfahren EN 1992-4:2018, TR 055:2018 und TR 061:2020 (Bemessungsverfahren II)

### Einbau:

- Bohrlocherstellung durch Hammer- oder Saugbohrer
- Verwendung wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch einzelner Teile

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

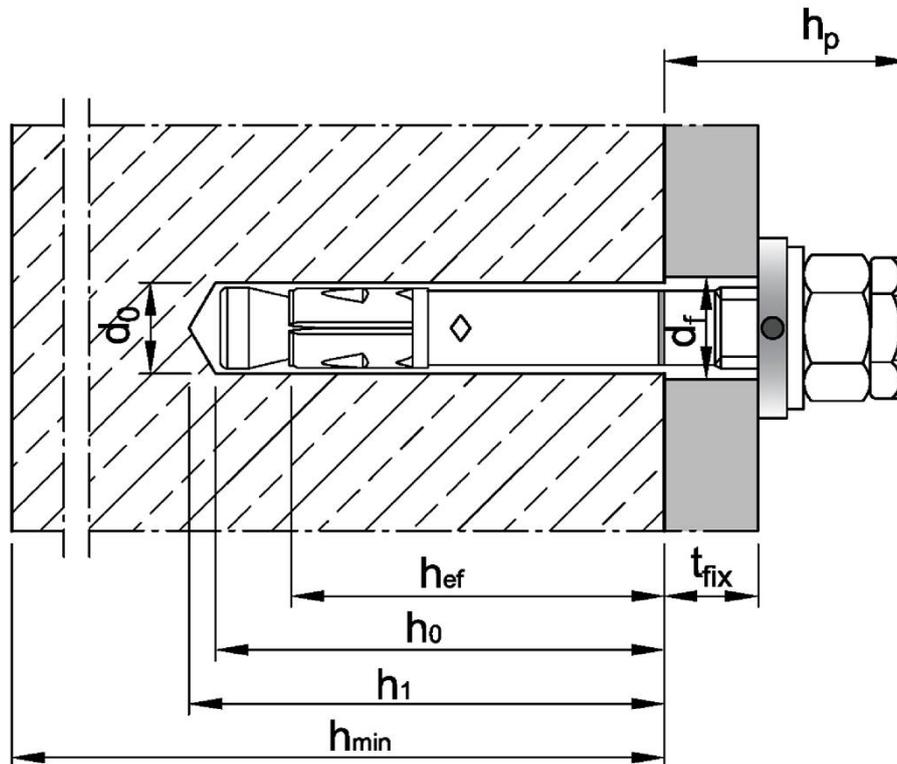
**Verwendungszweck**  
Spezifizierung des Verwendungszwecks

**Anhang B1**

**Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte**

Dübelgröße			M10	M12	M16
Bohrernenndurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10	12	16
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,5	16,5
Effektive Verankerungstiefe <sup>1)</sup>	$h_{ef} \geq$	[mm]	60	70	85
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 9$	$h_{ef} + 10$	$h_{ef} + 14$
	$h_1 \geq$	[mm]	$h_{ef} + 11$	$h_{ef} + 13$	$h_{ef} + 17$
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f =$	[mm]	12	14	18
Minimale Anbauteildicke	$t_{fix,min} =$	[mm]	5	6	8
Montagedrehmoment	BA3 dyn.	$T_{inst} =$	40	60	110
	BA3 dyn. A4	$T_{inst} =$	40	55	100
	BA3 dyn. HCR	$T_{inst} =$	40	55	100
Überstand	$h_p \leq$	[mm]	$21,5 + t_{fix}$	$25,5 + t_{fix}$	$29,5 + t_{fix}$
Dübellänge	L	[mm]	$h_{ef} + t_{fix} + 30,5$	$h_{ef} + t_{fix} + 35,5$	$h_{ef} + t_{fix} + 43$
Sechskantmutter	Schlüsselweite	[mm]	17	19	24
Sicherungsmutter	Schlüsselweite	[mm]	17	19	24

<sup>1)</sup> Das Gewindeende muss sich oberhalb der Betonoberfläche befinden.



**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte

**Anhang B2**

**Tabelle B2: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände, erforderliche Fläche**

Dübelgröße			M10	M12	M16
Mindestbauteildicke in Abhängigkeit von $h_{ef}$	$h_{min} \geq$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$		
<b>Minimale Rand- und Achsabstände</b>					
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	45	55	65
	für $s \geq$	[mm]	siehe Tabelle B4		
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	50	65
	für $c \geq$	[mm]	siehe Tabelle B4		

Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände bei der Montage in Verbindung mit der Verankerungstiefe und der Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:

$$A_{sp,rqd} \leq A_{sp,ef}$$

Erforderliche Spaltfläche  $A_{sp,rqd}$  und idealisierte Spaltfläche  $A_{sp,ef}$  nach Tabelle B4.

**Tabelle B3: Ansetzbare Bauteildicke  $h_{sp}$  und Fläche  $A_{sp}$  zur Ermittlung des charakteristischen Randabstandes  $c_{cr,sp}$**

Dübelgröße			M10	M12	M16
Ansetzbare Bauteildicke	$h_{sp}$	[mm]	$\min(h; h_{ef} + 1,5 \cdot c \cdot \sqrt{2})$		
Fläche zur Ermittlung von $c_{cr,sp}$	BA3 dyn.	$A_{sp}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 2,040}{0,000693}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,685}{0,000692}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 3,738}{0,000875}$
	BA3 dyn. A4 BA3 dyn. HCR	$A_{sp}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,235}{0,000967}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 7,847}{0,000951}$	$\frac{N_{Rk,sp}^0 + 11,415}{0,000742}$

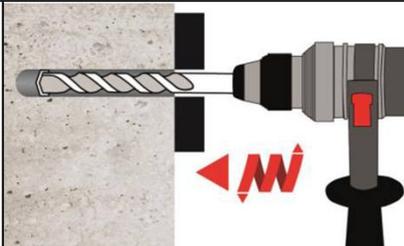
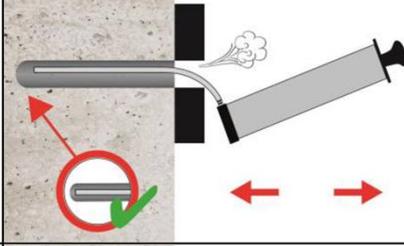
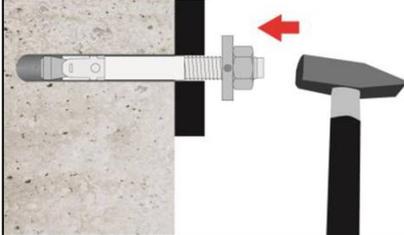
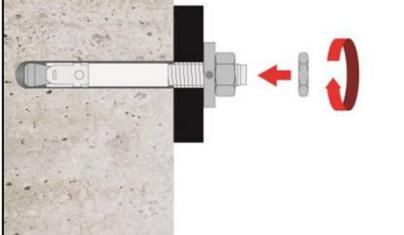
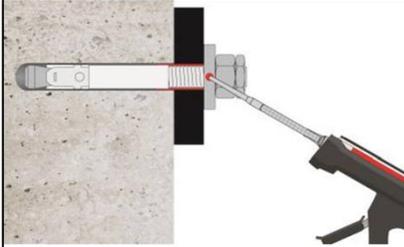
**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Verwendungszweck**  
Mindestbauteildicke, Achs- und Randabstände  
Erforderliche Flächen und ansetzbare Bauteildicke

**Anhang B3**

**Tabelle B4: Flächen zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände bei der Montage**

Dübelgröße	M10	M12	M16			
<b>Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände bei der Montage in Verbindung mit variabler Verankerungstiefe und der Bauteildicke muss die folgende Gleichung erfüllt sein:</b>						
$A_{sp,rqd} \leq A_{sp,ef}$						
<b>Idealisierte Spaltfläche <math>A_{sp,ef}</math></b>						
Achs- und Randabstände sind in 5 mm Schritten zu wählen bzw. zu runden.						
<b>Bauteildicke: <math>h &gt; h_{ef} + 1,5 \cdot c</math></b>						
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$	[mm <sup>2</sup> ]			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (3 \cdot c)$	[mm <sup>2</sup> ]			
Dübelgruppe ( $s < 3 \cdot c$ )						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (1,5 \cdot c + h_{ef})$	[mm <sup>2</sup> ]			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (3 \cdot c)$	[mm <sup>2</sup> ]			
<b>Bauteildicke: <math>h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c</math></b>						
Einzeldübel oder Dübelgruppe mit $s \geq 3 \cdot c$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	[mm <sup>2</sup> ]			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm <sup>2</sup> ]			
Dübelgruppe ( $s < 3 \cdot c$ )						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} < 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$	[mm <sup>2</sup> ]			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq 1,5 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h - h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm <sup>2</sup> ]			
<b>Erforderliche Spaltfläche <math>A_{sp,rqd}</math></b>						
BA3 dyn.	gerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	23 700	31 500	42 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	34 700	41 300	50 200
BA3 dyn. A4 BA3 dyn. HCR	gerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	25 900	29 800	44 300
	ungerissener Beton	$A_{sp,rqd}$	[mm <sup>2</sup> ]	35 700	35 300	54 800
<b>Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR</b>						<b>Anhang B4</b>
<b>Verwendungszweck</b> Flächen zur Ermittlung der erforderlichen Achs- und Randabstände						

Montageanweisung	
1	 <p>Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrunds erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.</p>
2	 <p>Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.</p>
3	 <p>Dübel mit Verfüllscheibe einschlagen bis die Verankerungstiefe erreicht ist.</p>
4	 <p>Montagedrehmoment <math>T_{inst}</math> gemäß Tabelle B1 mit Drehmoment-schlüssel aufbringen.</p>
5	 <p>Sicherungsmutter handfest aufschrauben, dann <math>\frac{1}{4}</math> bis <math>\frac{1}{2}</math> Umdrehung anziehen.</p>
6	 <p>Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil mit Mörtel verfüllen (Druckfestigkeit <math>\geq 40 \text{ N/mm}^2</math>, z.B. Injektionsmörtel EP 1000, UM-H oder VK). Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten! Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn aus dem Loch der Verfüllscheibe Mörtel austritt.</p>
<p><b>Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR</b></p>	
<p><b>Verwendungszweck</b> Montageanweisung</p>	
<p><b>Anhang B5</b></p>	

<b>Tabelle C1: Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes</b>						
<b>Dübelgröße</b>			<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	BA3 dyn.	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	4,6	6,2	9,7
	BA3 dyn. A4		[kN]	3,2	5,3	9,2
	BA3 dyn. HCR		[kN]	2,8	5,5	9,7
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{FN}$	[-]	0,5			
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$	[kN]	0,5 $N_{Rk,p}$			
<b>Betonversagen und Spalten</b>						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,5 $N_{Rk,c}$			
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[kN]	0,5 $N_{Rk,sp}$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	60	70	85	
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	BA3 dyn.	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	2,5	4,0	7,5
	BA3 dyn. A4		[kN]	1,5	2,8	6,0
	BA3 dyn. HCR		[kN]	2,3	2,8	5,0
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	$\psi_{FV}$	[-]	0,5			
<b>1B Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	0,5 $V_{Rk,cp}$			
<b>Betonkantenbruch</b>						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	0,5 $V_{Rk,c}$			
Wirksame Dübellänge	$l_f$	[mm]	60	70	85	
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	10	12	16	
<b>Zug- und Querbeanspruchung</b>						
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,fat}$	[-]	1,35			
	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5			
	$\gamma_{Msp,fat}$	[-]	1,5			
	$\gamma_{Mp,fat}$	[-]	1,5			
Exponenten für kombinierte Belastung	$\alpha_s$	[-]	0,5	0,5	0,7	
	$\alpha_c$	[-]	1,5			
<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen						
<b>Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR</b>					<b>Anhang C1</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristische Werte des Ermüdungswiderstandes						

**Tabelle C2:** Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi statischer Belastung, **BA3 dynamic** (Stahl verzinkt)

Dübelgröße			M10	M12	M16
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5		
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	15	22	30
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr} (C20/25)$	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,265}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,339}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	24	30	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr} (C20/25)$	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,448}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,203}$
<b>Spalten</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}{}^3)$		
Charakteristischer Randabstand <sup>2)</sup>	$C_{cr,sp}$	[mm]	$\frac{A_{sp} + 0,8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3,41 \cdot h_{sp} - 0,59 \cdot h_{ef})}$		
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$		
<b>Betonversagen</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	60	70	85
Charakteristischer Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$		
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,N}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,N}$		
Faktor	gerissener Beton	$K_{cr,N}$	[-]	7,7	
	ungerissener Beton	$K_{ucr,N}$	[-]	11,0	
<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen <sup>2)</sup> Ansetzbare Bauteildicke $h_{sp}$ und Fläche $A_{sp}$ zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes $C_{cr,sp}$ nach Tabelle B3 <sup>3)</sup> $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018					
<b>Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR</b>					<b>Anhang C2</b>
<b>Leistung</b> Charakteristische Werte bei <b>Zugbeanspruchung, BA3 dynamic</b> (Stahl verzinkt)					

**Tabelle C3:** Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung, **BA3 dynamic A4** und **BA3 dynamic HCR**

Dübelgröße			M10	M12	M16
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5		
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,cr}$	[kN]	17	22	35
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,cr}$ (C20/25)	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,435}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,350}$
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,ucr}$	[kN]	25	42	50
Erhöhungsfaktor $N_{Rk,p,ucr} = \psi_C \cdot N_{Rk,p,ucr}$ (C20/25)	$\psi_C$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,364}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,213}$	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,196}$
<b>Spalten</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}{}^3)$		
Charakteristischer Randabstand <sup>2)</sup>	$c_{cr,sp}$	[mm]	$\frac{A_{sp} + 0,8 \cdot (h_{sp} - h_{ef})^2}{(3,41 \cdot h_{sp} - 0,59 \cdot h_{ef})}$		
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$		
<b>Betonausbruch</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	60	70	85
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$		
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,N}$		
Faktor	gerissener Beton	$k_{cr,N}$	7,7		
	ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	11,0		

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>2)</sup> Ansetzbare Bauteildicke  $h_{sp}$  und Fläche  $A_{sp}$  zur Bestimmung des charakteristischen Randabstandes  $c_{cr,sp}$  nach Tabelle B3.

<sup>3)</sup>  $N^0_{Rk,c}$  nach EN 1992-4:2018

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Leistung**

Charakteristische Werte bei **Zugbeanspruchung**, **BA3 dynamic A4** und **BA3 dynamic HCR**

**Anhang C3**

**Tabelle C4:** Charakteristische Werte bei **Querbeanspruchung** unter statischer und quasi-statischer Belastung

<b>Dübelgröße</b>				<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>
Montagesicherheitsbeiwert		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$V_{RK,s}^0$	[kN]	26,8	38,3	60,0
	BA3 dyn. A4 BA3 dyn. HCR	$V_{RK,s}^0$	[kN]	27,8	39,8	69,5
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>		$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25		
Duktilitätsfaktor		$k_7$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristischer Biege­widerstand	BA3 dyn.	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	60	105	240
	BA3 dyn. A4 BA3 dyn. HCR	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	55	99	223
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>		$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25		
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Pry-out Faktor	BA3 dyn.	$k_8$	[-]	3,1	3,0	3,6
	BA3 dyn. A4 BA3 dyn. HCR	$k_8$	[-]	2,8	3,3	3,4
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Dübellänge bei Querlast		$l_f$	[mm]	$h_{ef}$		
Wirksamer Außendurchmesser		$d_{nom}$	[mm]	10	12	16
<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen						
<b>Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR</b>					<b>Anhang C4</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristische Werte bei <b>Querbeanspruchung</b>						

**Tabelle C5: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C1**

Dübelgröße				M10	M12	M16
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]		60	70	85
<b>Zugbeanspruchung</b>						
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]		1,0		
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
	BA3 dyn. A4	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
	BA3 dyn. HCR					
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	15,0	22,0	30,0
	BA3 dyn. A4	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	17,0	22,0	35,0
	BA3 dyn. HCR					
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	24,4	33,8	52,3
	BA3 dyn. A4	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	22,2	33,2	64,3
	BA3 dyn. HCR					
Faktor für Verankerungen ohne Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]		1,0		

**Tabelle C6: Charakteristische Werte, seismische Beanspruchung, Leistungskategorie C2**

Dübelgröße				M10	M12	M16
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} \geq$	[mm]		60	70	85
<b>Zugbeanspruchung</b>						
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]		1,0		
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	30,4	44,9	79,3
	BA3 dyn. A4	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	30,4	44,9	74,6
	BA3 dyn. HCR					
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	12,5	19,0	35,2
	BA3 dyn. A4	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	7,7	13,8	29,4
	BA3 dyn. HCR					
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	BA3 dyn.	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	19,0	28,0	43,3
	BA3 dyn. A4	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	15,9	25,6	46,1
	BA3 dyn. HCR					
Faktor für Verankerungen ohne Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]		1,0		

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**

**Anhang C5**

**Tabelle C7: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, Stahl verzinkt**

Dübelgröße				M10	M12	M16
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,6	4,6	7,7
	R60			1,9	3,3	5,6
	R90			1,3	2,1	3,5
	R120			1,0	1,5	2,5
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	7,5	12,3	20,7
	R60			5,1	8,5	14,2
	R90			2,7	4,6	7,7
	R120			1,6	2,7	4,5
<b>Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	9,6	19,1	43,8
	R60			6,6	13,1	30,1
	R90			3,5	7,2	16,4
	R120			2,0	4,2	9,6
$N_{Rk,p,fi}$ und $N_{Rk,c,fi}$ nach EN 1992-4:2018						
<b>Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR</b>						<b>Anhang C6</b>
<b>Leistung</b> Charakteristische Werte bei <b>Brandbeanspruchung, BA3 dynamic</b> (Stahl verzinkt)						

**Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Zug- und Querbeanspruchung unter Brandeinwirkung, BA3 dynamic A4 und BA3 dynamic HCR**

Dübelgröße				M10	M12	M16
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	6,9	11,0	18,1
	R60			5,0	8,0	13,1
	R90			3,1	4,9	8,1
	R120			2,1	3,4	5,6
<b>Querbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	17,6	32,0	52,6
	R60			12,6	22,6	37,1
	R90			7,5	13,1	21,5
	R120			5,0	8,4	13,8
<b>Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	22,7	49,8	111,5
	R60			16,2	35,1	78,6
	R90			9,7	20,4	45,6
	R120			6,5	13,0	29,2

$N_{Rk,p,fi}$  und  $N_{Rk,c,fi}$  nach EN 1992-4:2018

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Leistung**

Charakteristischer Widerstand bei **Brandbeanspruchung, BA3 dynamic A4 und BA3 dynamic HCR**

**Anhang C7**

**Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, Stahl verzinkt**

Dübelgröße			M10	M12	M16
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b>					
$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot N$		N: einwirkende Zugkraft			
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot N$					
<b>Gerissener Beton</b>					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,05	0,04	0,03
	$\delta_{N\infty}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,20	0,15	0,11
<b>Ungerissener Beton</b>					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,01	0,004	0,005
	$\delta_{N\infty}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,03	0,03	0,03
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>					
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}\text{ (DLS)}$	[mm]	4,7	4,2	4,5
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}\text{ (ULS)}$	[mm]	16,1	12,9	12,8

**Tabelle C10: Verschiebung unter Zugbeanspruchung, A4 und HCR**

Dübelgröße			M10	M12	M16
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b>					
$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot N$		N: einwirkende Zugkraft			
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot N$					
<b>Gerissener Beton</b>					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,06	0,05	0,02
	$\delta_{N\infty}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,17	0,16	0,08
<b>Ungerissener Beton</b>					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{N0}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,00	0,001	0,00
	$\delta_{N\infty}\text{-Faktor}$	[mm/kN]	0,05	0,05	0,05
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>					
Verschiebung für DLS	$\delta_{N,C2}\text{ (DLS)}$	[mm]	4,1	5,7	5,1
Verschiebung für ULS	$\delta_{N,C2}\text{ (ULS)}$	[mm]	16,8	18,0	13,9

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Leistung**  
Verschiebung unter Zugbeanspruchung

**Anhang C8**

**Tabelle C11: Verschiebung unter Querbeanspruchung, BA3 dynamic (Stahl verzinkt)**

Dübelgröße			M10	M12	M16
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b>					
$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$		V: einwirkende Querkraft			
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,09	0,09	0,07
	$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,13	0,14	0,11
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>					
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	3,1	3,7	3,8
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	5,5	9,9	9,6

**Tabelle C12: Verschiebung unter Querbeanspruchung, BA3 dynamic A4 und BA3 dynamic HCR**

Dübelgröße			M10	M12	M16
<b>Verschiebung unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung</b>					
$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$		V: einwirkende Querkraft			
$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$					
Faktor für Verschiebung	$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,14	0,12	0,09
	$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,20	0,17	0,14
<b>Verschiebung unter seismischer Beanspruchung C2</b>					
Verschiebung für DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	3,5	4,2	4,4
Verschiebung für ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	8,4	11,8	11,1

**Bolzenanker Chemofast BA3 dynamic / BA3 dynamic A4 / BA3 dynamic HCR**

**Leistung**  
Verschiebung unter Querbeanspruchung

**Anhang C9**