

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-24/1152  
vom 13. Januar 2025

### 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

ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR

Dübel zur Verwendung im Beton für redundante nichttragende Systeme

ESSVE AB

Borgarfjordsgatan 18

SE-164 40 Kista

SCHWEDEN

ESSVE Plants

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

EAD 330747-00-0601, Edition 06/2018

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

Die ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR in den Größen 5 und 6 mm ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl bzw. zinklamellenbeschichtetem Stahl und aus nichtrostendem Stahl. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch geschraubt. Das Spezialgewinde schneidet während des Setzvorgangs ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

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 Bedingungen 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 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C3

#### 3.2 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statisch und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B2, Anhang C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statisch und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 und C2
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330747-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/161/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

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

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

Ausgestellt in Berlin am 13. Januar 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

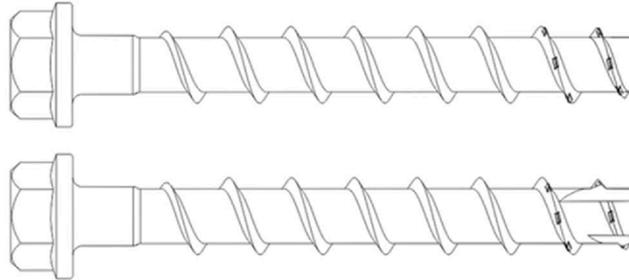
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Tempel

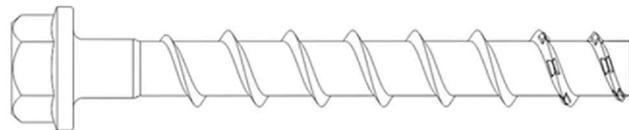
## Produkt und Einbauzustand

### ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR (5 und 6)

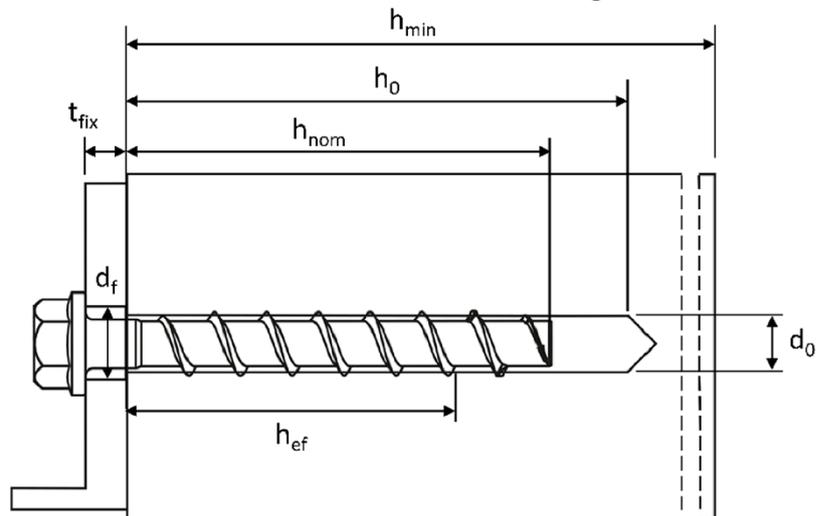
- Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
- Kohlenstoffstahl zinklamellenbeschichtet



- nichtrostender Stahl A4
- hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR



z.B. ESSVE Betonschraube zinklamellenbeschichtet, Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil



$d_0$  = Nomineller Bohrlochdurchmesser

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

$d_f$  = Durchgangsloch im anzuschließenden  
Anbauteil

$h_{min}$  = Mindestbauteildicke

$h_{nom}$  = Nominelle Einschraubtiefe

$h_0$  = Bohrlochtiefe

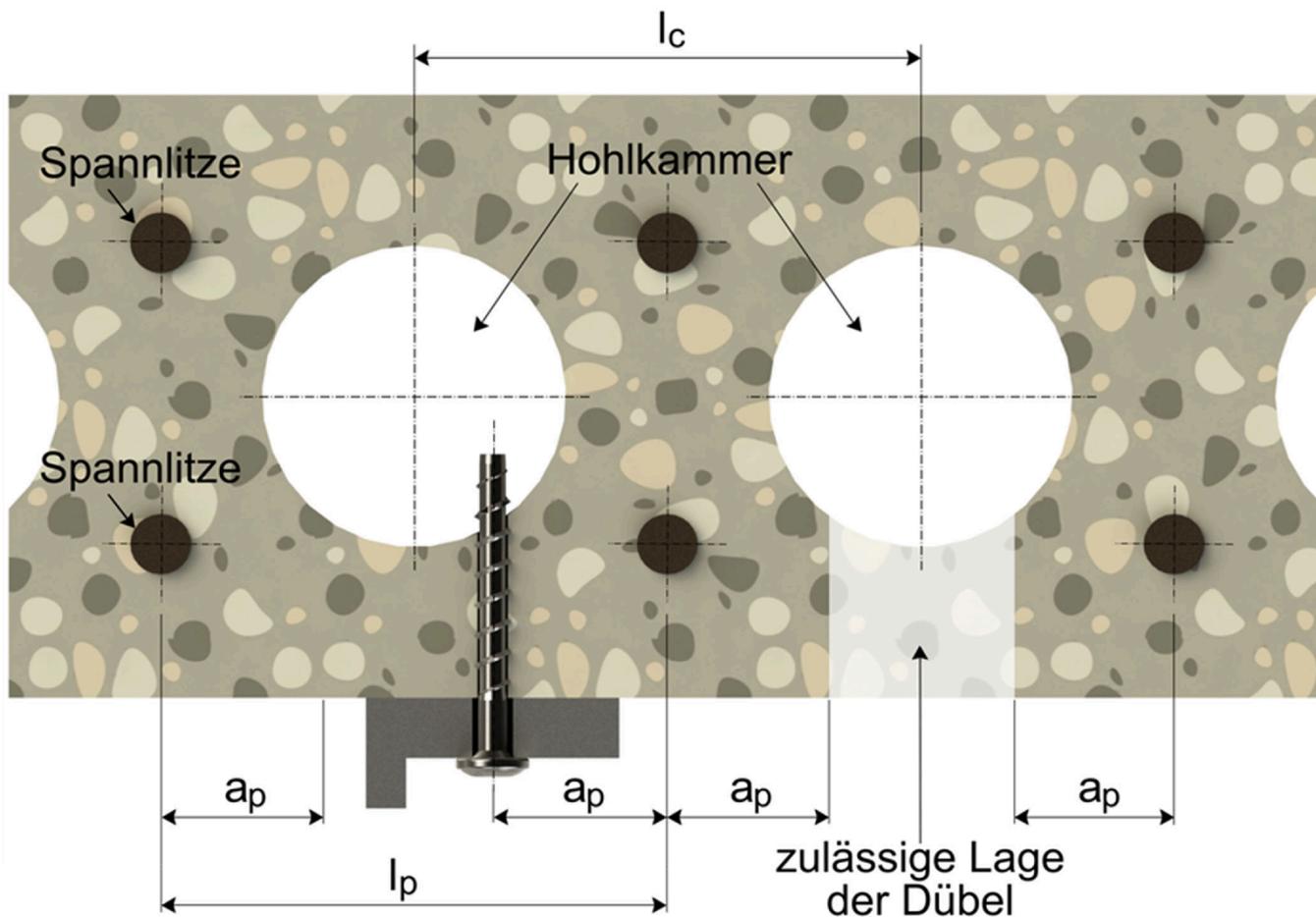
$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

ESSVE Betonschrauben EUS2, EUS A4, EUS HCR

**Produktbeschreibung**  
Produkt und Einbauzustand

**Anhang A1**

## Einbauzustand in vorgespannten Hohlraumdeckenplatten



Begrenzendes Verhältnis:  $\frac{w}{e} \leq 4,2$

w = Hohlraumbreite

e = Stegbreite

$l_c$  = Abstand zwischen Hohlraumachsen  $\geq 100\text{mm}$

$l_p$  = Abstand zwischen Spannlitzen  $\geq 100\text{mm}$

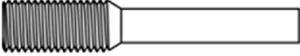
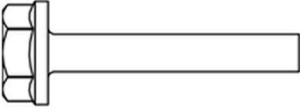
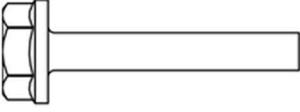
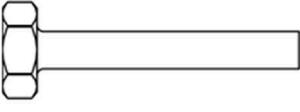
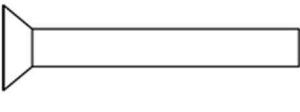
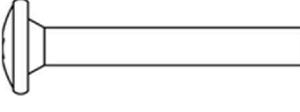
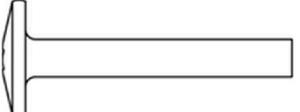
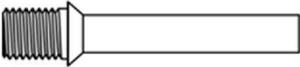
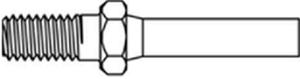
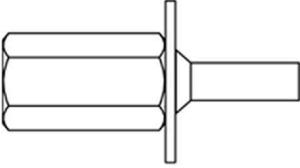
$a_p$  = Abstand zwischen Spannlitze und Bohrloch  $\geq 50\text{mm}$

ESSVE Betonschrauben EUS2, EUS A4, EUS HCR

**Produktbeschreibung**

Einbauzustand in vorgespannten Hohlraumdecken

**Anhang A2**

		1. Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. EUS2 8x105 M10 SW5
		2. Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. EUS2 8x105 M10 SW7
		3. Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. EUS2-HF 8x80 SW13 VZ 40
		4. Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX z.B. EUS2-HF 8x80 SW13
		5. Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. EUS2-H 8x80 SW13 OS
		6. Ausführung mit Senkkopf und TORX z.B. EUS2-C 8x80 VZ 40
		7. Ausführung mit Linsenkopf und TORX z.B. EUS2-PS 8x80 VZ 40
		8. Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX z.B. EUS2-PL 8x80 VZ 40
		9. Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. EUS2-E 6x55 M8
		10. Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. EUS2-E 6x55 M8 SW10
		11. Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. EUS2-I 6x55 M8/10

ESSVE Betonschrauben EUS2, EUS A4, EUS HCR

Produktbeschreibung  
Ausführungen

Anhang A3

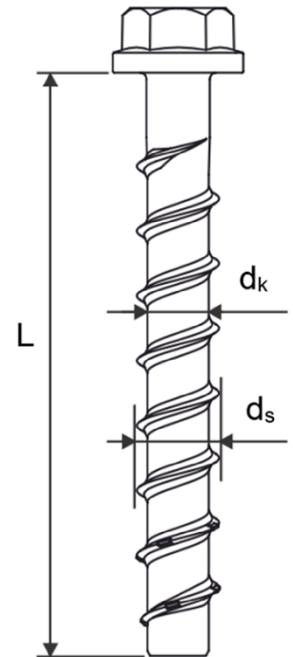
Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Alle Ausführungen	EUS2	- Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 ( $\geq 5\mu\text{m}$ )
	EUS A4	1.4401; 1.4404; 1.4571; 1.4578
	EUS HCR	1.4529

Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung $A_5$ [%]
		Streckgrenze $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Zugfestigkeit $f_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Alle Ausführungen	EUS2	560	700	$\leq 8$
	EUS A4			
	EUS HCR			

Tabelle 2: Abmessungen

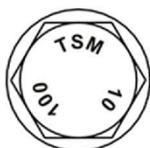
Schraubengröße			5	6
Schraubenlänge	$\leq L$	[mm]	200	
Kerndurchmesser	$d_k$	[mm]	4,0	5,1
Gewindeaußendurchmesser	$d_s$	[mm]	6,5	7,5



**Prägung:**

**EUS2**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100



**EUS A4**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100  
Werkstoff: A4



**EUS HCR**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100  
Werkstoff: HCR



**Prägung "k" oder "x"** für Ausführung mit Anschlussgewinde und  $h_{nom} = 35\text{mm}$



**ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR**

**Produktbeschreibung**

Werkstoff, Abmessungen und Prägungen

**Anhang A4**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- statische und quasi-statische Beanspruchung,
- Nur für die Mehrfachbefestigung nichttragender Systeme nach EN 1992-4:2018
- Verwendung für die Verankerungen, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt werden (gilt nicht für Hohlraumdecken): Größe 5 und 6
- Verwendung für die Verankerung in vorgespannten Hohlraumdeckenplatten: Größe 6

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter und verdichteter unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013
- gerissener und ungerissener Beton

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 in Abhängigkeit von der Korrosionswiderstandsklasse CRC
  - Nichtrostender Stahl nach Anhang A4, Schraube mit Prägung A4: CRC III
  - Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach Anhang A4, Schraube mit Prägung HCR: CRC V

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung 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.
- Die Bemessung von Verankerungen unter statischer und quasi-statischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.
- Die Bemessung von Verankerungen unter Querlast in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018, Abschnitt 6.2.2. gilt für alle in Anhang B2, Tabelle 3 angegebenen Durchgangslochdurchmesser  $d_f$  im Anbauteil.

### Installation:

- in hammergebohrte oder hohlgebohrte (sauggebohrte) Löcher
- der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfesten Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich. Der Dübelkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.

ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR

Verwendungszweck  
Spezifikation

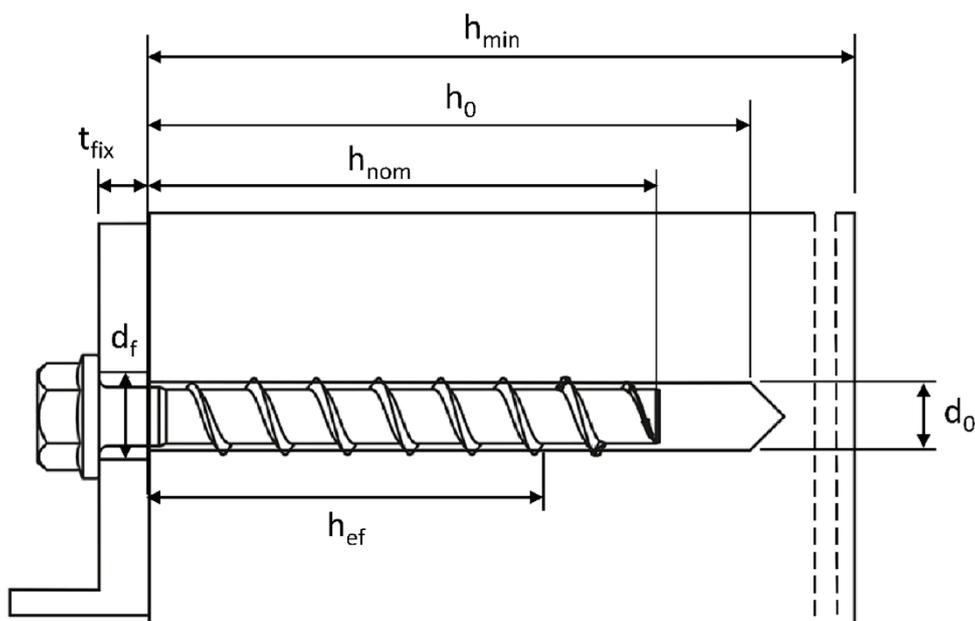
Anhang B1

Tabelle 3: Montageparameter

Betonraubengröße			5	6
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom1}$	$h_{nom1}$   $h_{nom2}$
	[mm]		35	35   55
Nomineller Bohrlochdurchmesser	$d_0$	[mm]	5	6
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	5,40	6,40
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	40	40   60
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	7	8
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	$T_{inst} \leq$	[Nm]	8	10
Empfohlener Tangentialschlagschrauber		[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe	
			110	160

Tabelle 4: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

TSM Betonraubengröße			5	6
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom1}$		$h_{nom1}$	$h_{nom1}$   $h_{nom2}$
	[mm]		35	35   55
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	80	80   100
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	35	35   40
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	35	35   40



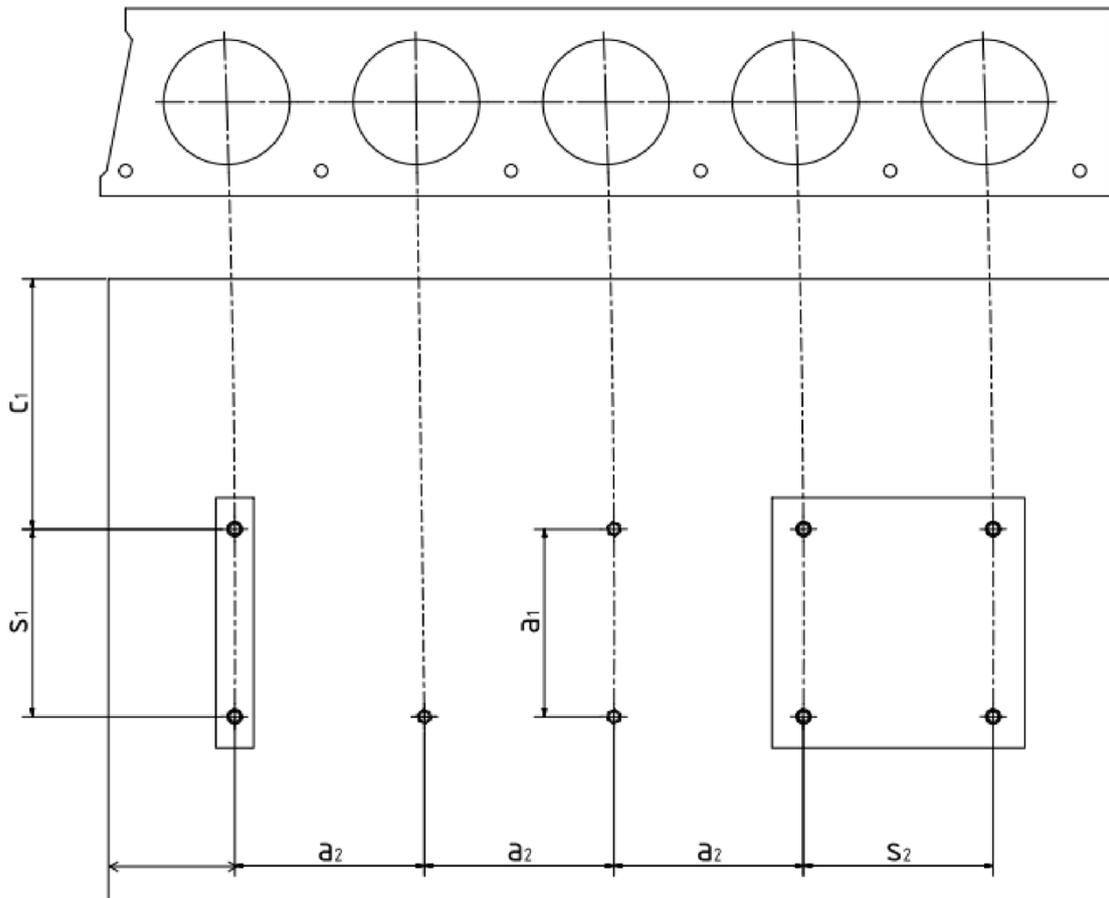
ESSVE Betonraubengröße EUS2, EUS A4, EUS HCR

**Verwendungszweck**

Montageparameter, minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

**Anhang B2**

### Montageparameter in vorgespannten Hohlräumdeckenplatten



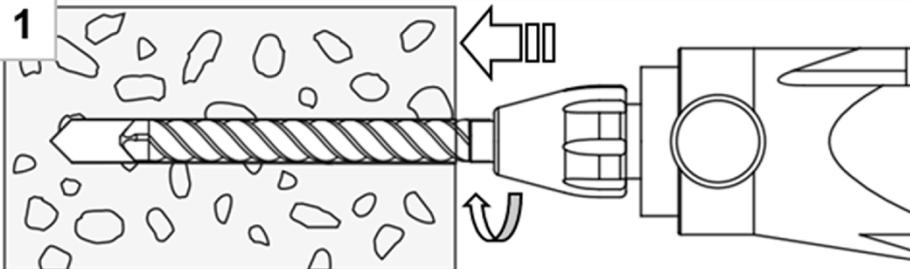
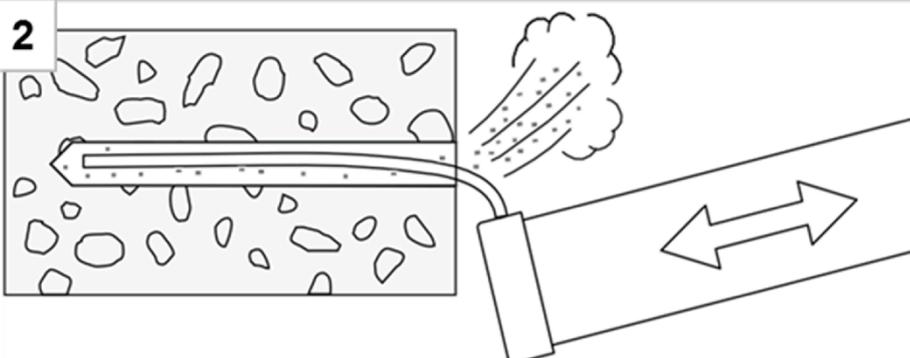
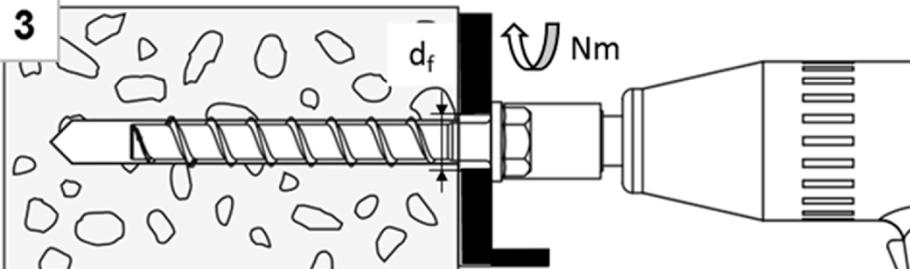
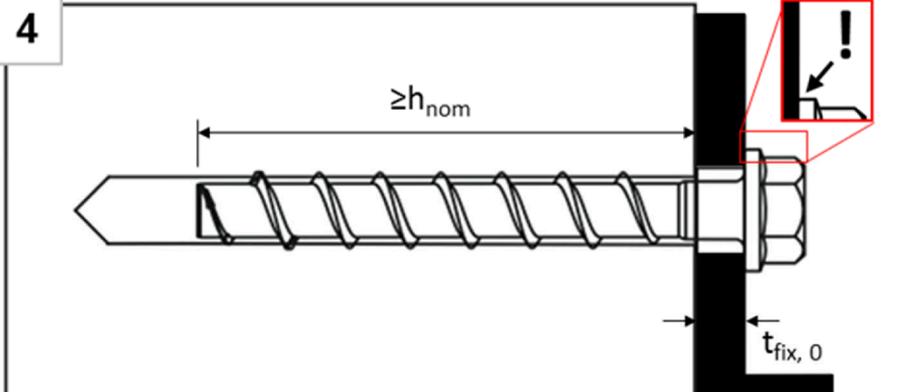
- $c_1, c_2$  = Randabstand
- $s_1, s_2$  = Achsabstand
- $a_1, a_2$  = Abstand zwischen den Dübelgruppen
- $c_{min}$  = Minimaler Randabstand  $\geq 100\text{mm}$
- $s_{min}$  = Minimaler Achsabstand  $\geq 100\text{mm}$
- $a_{min}$  = Minimaler Abstand zwischen den Dübelgruppen  $\geq 100\text{mm}$

**ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR**

**Verwendungszweck**  
Montageparameter in vorgespannten Hohlräumdeckenplatte

**Anhang B3**

## Montageanleitung

<p><b>1</b></p> 	<p>Bohrloch mit Hammerbohrer oder Hohlbohrer herstellen</p>
<p><b>2</b></p> 	<p>Bohrlochreinigung durch ausblasen oder aussaugen</p>
<p><b>3</b></p> 	<p>Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche</p>
<p><b>4</b></p> 	<p>Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.</p>

ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR

Verwendungszweck  
Montageanleitung

Anhang B4

## Montageanleitung in vorgespannten Hohlräumdeckenplatten

**1**

≥ 100mm  
≥ 50mm ≥ 50mm

Bewehrungsseisen und Bohrlochposition markieren

Detektor

**2**

Bohrloch mit Hammerbohrer herstellen

**3**

Bohrlochreinigung durch ausblasen oder aussaugen

**4**

$d_f$

Nm

Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche

**5**

≥ 25mm

$t_{fix}$

Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.

ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR

### Verwendungszweck

Montageanleitung in vorgespannten Hohlräumdeckenplatten

Anhang B5

Tabelle 5: Leistung für statische und quasi-statische Belastung

Betonschraubengröße		5		6		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom1}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	
	[mm]	35	35	35	55	
<b>Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung</b>						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	8,7	14,0		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s}$	[kN]	4,4	7,0		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25			
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	0,8			
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	5,3	10,9		
<b>Herausziehen</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	1,5	3,0	7,5
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	1,5	3,0	7,5
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} \cdot \psi_c$	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,12		
	C30/37			1,22		
	C40/50			1,41		
	C50/60			1,58		
<b>Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	27	27	44	
k-Faktor	gerissen	$k_1 = k_{cr}$	[-]	7,7		
	ungerissen	$k_1 = k_{ucr}$	[-]	11,0		
Betonversagen	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 x $h_{ef}$		
	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x $h_{ef}$		
Spalten	Widerstand	$N^0_{Rk,Sp}$	[kN]	$\min(N^0_{Rk,c}; N_{Rk,p})$		
	Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	[mm]	120	120	160
	Randabstand	$c_{cr,Sp}$	[mm]	60	60	80
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2	1,0	1,0	
<b>Betonkantenbruch</b>						
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	27	27	44	
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	5	6		
<b>ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR</b>					<b>Anhang C1</b>	
<b>Leistungsmerkmale</b> Charakteristische Tragfähigkeit für statische und quasi-statische Belastung						

**Tabelle 6: Leistung für Belastung in vorgespannten Hohlraumdeckenplatten  
C30/37 bis C50/60**

Betonschraubengröße			6		
Spiegeldicke	$d_b$	[mm]	$\geq 25$	$\geq 30$	$\geq 35$
Charakteristische Tragfähigkeit	$F_{Rk}^0$	[kN]	1	2	3
Randabstand	$c_{cr}$	[mm]	100		
Achsabstand	$s_{cr}$	[mm]	200		
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		

**Tabelle 7: Begrenzende Abstände für die Anwendung in vorgespannten Hohlraumdeckenplatten**

Abstände für die Anwendung in vorgespannten Hohlraumdeckenplatten					
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	$\geq 100$		
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	$\geq 100$		
Minimaler Abstand zwischen den Dübelgruppen	$a_{min}$	[mm]	$\geq 100$		
Abstand zwischen Hohlraumachsen	$l_c$	[mm]	$\geq 100$		
Abstand zwischen Spannritzen	$l_p$	[mm]	$\geq 100$		
Abstand zwischen Spannritze und Bohrloch	$a_p$	[mm]	$\geq 50$		

**ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR**

**Leistungsmerkmale**

Charakteristische Tragfähigkeit und begrenzende Abstände für die Anwendung in vorgespannte Hohlraumdeckenplatten

**Anhang C2**

Tabelle 8: Leistung unter Brandbeanspruchung <sup>1)</sup>

TSM Betonschraubengröße				5		6		
Werkstoff				EUS2		EUS2		EUS A4/HCR
Nominelle Einschraubtiefe		h <sub>nom</sub>		h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>	h <sub>nom1</sub>	h <sub>nom2</sub>
		[mm]		35	35	55	35	55
Stahlversagen für Zug- und Querlast ( $F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$ )								
Charakteristischer Widerstand	R30	$F_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,8	0,9	1,2		
	R60	$F_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,6	0,8	1,2		
	R90	$F_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,4	0,6	1,2		
	R120	$F_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,3	0,4	0,8		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,5	0,7	0,9		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,4	0,6	0,9		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,2	0,5	0,9		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,2	0,3	0,6		
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand	R30- R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,375	0,75	1,875	0,75	1,875
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,3	0,6	1,5	0,6	1,5
Betonversagen								
Charakteristischer Widerstand	R30- R90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,65	0,65	2,21	0,65	2,21
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,52	0,52	1,76	0,52	1,76
Randabstand								
R30 - R120		$c_{cr,fi}$	[mm]	2 x h <sub>ef</sub>				
Mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand ≥ 300mm								
Achsabstand								
R30 - R120		$s_{cr,fi}$	[mm]	4 x h <sub>ef</sub>				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
R30 - R120		$k_g$	[-]	1,0				
Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert um mindestens 30 mm zu erhöhen.								

<sup>1)</sup> Nicht für die Anwendung in vorgespannten Hohlraumdeckenplatten geeignet

**ESSVE Betonschraube EUS2, EUS A4, EUS HCR**

**Leistungsmerkmale**  
Charakteristische Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

**Anhang C3**