

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0867
vom 14. April 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hilti Betonschraube HUS4

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

Diese Fassung ersetzt

ETA-20/0867 vom 2. Dezember 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

Die Hilti Betonschraube HUS4 ist ein Dübel in den Größen 8, 10, 12, 14 und 16 mm aus galvanisch verzinktem 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B4 bis B6, Anhang C1 und C3
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C2 und C4
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C12 und C13
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C5 bis C7

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C8 bis C11

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

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 330232-01-0601 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

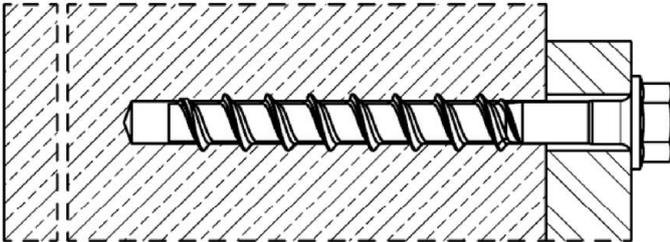
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 14. April 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

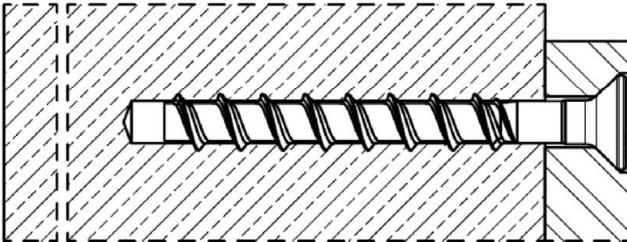
Beglaubigt
Tempel

Einbauzustand ohne Adjustierung

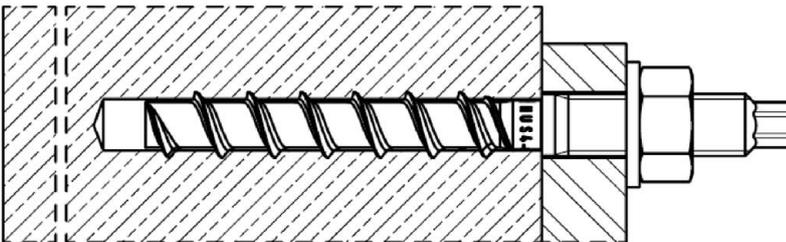


HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10, 12, 14 und 16)

HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10, 14 und 16)



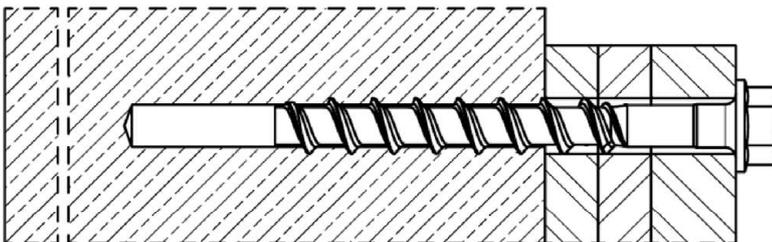
HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größen 8 and 10)



HUS4-A
(Ausführung Außengewinde
Größe 10 mit M12 und Größe 14 mit M16)

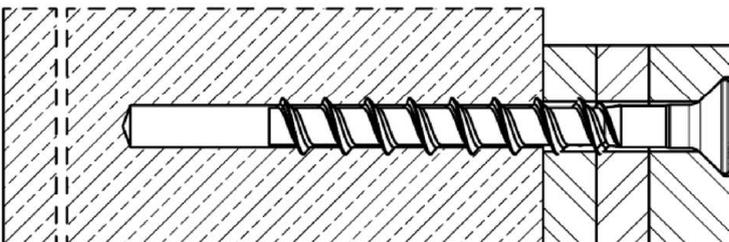
HUS4-AF
(Ausführung Außengewinde
Größe 10 mit M12 und Größe 14 mit M16)

Einbauzustand mit Adjustierung - h_{nom2} , h_{nom3}



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10, 12 und 14)

HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 8, 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größen 8 and 10)

Hilti Betonschraube HUS4

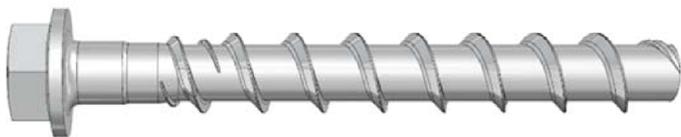
Produktbeschreibung

Einbauzustand mit und ohne Adjustierung

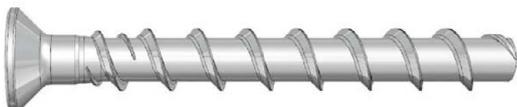
Anhang A1

Tabelle A1: Schraubenausführungen

Hilti HUS4-H, Größe 8,10, 12, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, galvanisch verzinkt
Hilti HUS4-HF, Größe 8,10, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung



Hilti HUS4-C, Größe 8 und 10, Ausführung mit Senkkopf, galvanisch verzinkt



Hilti HUS4-A, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, galvanisch verzinkt
Hilti HUS4-AF, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, mehrlagige Beschichtung



Tabelle A1: Hilti Verfüll-Set (für HUS4-H und HUS4-A) und Hilti Injektionsmörtel

Verschluss Scheibe	Kugelscheibe	Injektionsmörtel
		<p>Hilti HIT-HY ... mit ETA Hilti HIT-RE ... mit ETA</p>

Tabelle A2: Material

Teil	Material
HUS4 Betonschraube (alle Ausführungen in Tabelle A1)	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung $A_5 \leq 8\%$

Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
HUS4 Schraubenausführungen, Verfüll-Set und Hilti Injektionsmörtel
Material

Anhang A2

Tabelle A3: Abmessungen Verfüll-Set

Größe Verfüll-Set	M10	M12	M16	M20	
Durchmesser d_{vs} [mm]	42	44	52	60	
Höhe h_{vs} [mm]	5	5	6	6	
HUS4-H	8	10	12 + 14	-	
HUS4-A	-	10	14	16	

Tabelle A4: Abmessungen und Markierung HUS4-A(F)

Größe HUS4-	A(F) 10			A(F) 14		
Nomineller Dübeldurchmesser d [mm]	10			14		
Außengewindeanschluss	M12			M16		
Gewindesteigung h_t [mm]	10			14		
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
	55	75	85	65	80	115
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$					
Grenze der effektiven Verankerungstiefe $h_{ef,max}$ [mm]	68,0			91,8		
Länge der Schraube min / max L [mm]	120 / 165			155 / 205		

		HUS4: Hilti Universal Schraube 4. Generation					
		A: Außengewinde, galvanisch verzinkt					
		AF: Außengewinde, mehrlagige Beschichtung					
		10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]					
		165: Länge der Schraube L [mm]					
		8: C-Stahl					
		K: Längenidentifikation HUS4-A 10x165					
	G	I	K	J	L	N	
	10x120	10x140	10x165	14x155	14x185	14x205	

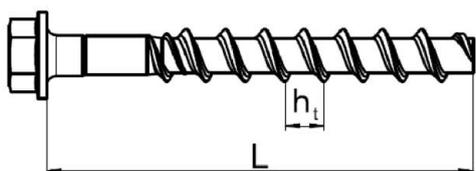
Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
Abmessungen und Markierung

Anhang A3

Tabelle A5: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H(F)

Größe HUS4-	H(F) 8			H(F) 10			H 12			H(F) 14			H(F) 16	
Nomineller Dübeldurchmesser d [mm]	8			10			12			14			16	
Gewindesteigung h _t [mm]	8			10			12			14			13,2	
Länge des Dübels im Beton h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130
Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$													
Grenze der effektiven Verankerungstiefe h _{ef,max} [mm]	56,1			68,0			79,9			91,8			104,9	
Länge der Schraube min / max L [mm]	45 / 150			60 / 305			70 / 150			75 / 150			100 / 205	



HUS4: Hilti Universal Schraube 4. Generation

H: Sechskantkopf, galvanisch verzinkt

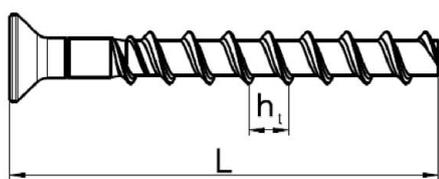
HF: Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung

10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]

100: Länge der Schraube [mm]

Tabelle A6: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C

Größe HUS4-	C 8			C 10		
Nomineller Dübeldurchmesser d [mm]	8			10		
Gewindesteigung h _t [mm]	8			10		
Länge des Dübels im Beton h _{nom} [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
	40	60	70	55	75	85
Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]	$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t) \leq h_{ef,max}$					
Grenze der effektiven Verankerungstiefe h _{ef,max} [mm]	56,1			68,0		
Länge der Schraube min / max L [mm]	55 / 85			70 / 120		



HUS4: Hilti Universal Schraube 4. Generation

C: Senkkopf, galvanisch verzinkt

10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]

100: Länge der Schraube L [mm]

Hilti Betonschraube HUS4

Produktbeschreibung
Abmessungen und Kopfmarkierung

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung
- Seismische Einwirkung C1 und C2
- Brandbeanspruchung

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume.

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- 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 der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit:
EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018
- Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Betonabplatzungen vermieden werden.

Einbau:

- Der Verankerung durch entsprechend geschulten Personals und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.
- Nach der Montage darf ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich sein.
- Der Dübelkopf (HUS4-H und HUS4-C) muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Hilti Verfüll-Set darf mit HUS4-H und HUS4-A verwendet werden.

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Spezifizierung des Verwendungszwecks: Bohren und reinigen

Tabelle B1: Statische und quasi-statische Lasten

HUS4		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Gerissener und ungerissener Beton		
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größe 8 bis 16 mit allen h_{nom}
	ungereinigt	Größe 8 bis 14 mit allen h_{nom}
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD (HDB) ¹⁾ 		Größe 12 und 14 mit allen h_{nom}
Ungerissener Beton		
Diamantbohren (DD) DD30-W handgeführt und with Bohrständer  DD-EC1 handgeführt		Größe 10 bis 14 mit h_{nom3}

¹⁾ Adjustieren ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom2+3} erlaubt.

Tabelle B2: Seismische Einwirkung C1

HUS4		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größe 8 bis 14 mit h_{nom2+3} Größe 16 mit h_{nom1+2}
	ungereinigt	Größe 8 bis 14 mit h_{nom2+3}
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD (HDB) ¹⁾ 		Größe 12 und 14 mit h_{nom2+3}

¹⁾ Adjustieren ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom2+3} erlaubt.

Tabelle B3: Seismische Einwirkung C2

HUS4		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größe 8 bis 14 mit h_{nom3}
	ungereinigt	Größe 8 bis 14 mit h_{nom3}

¹⁾ Adjustieren ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom3} erlaubt.

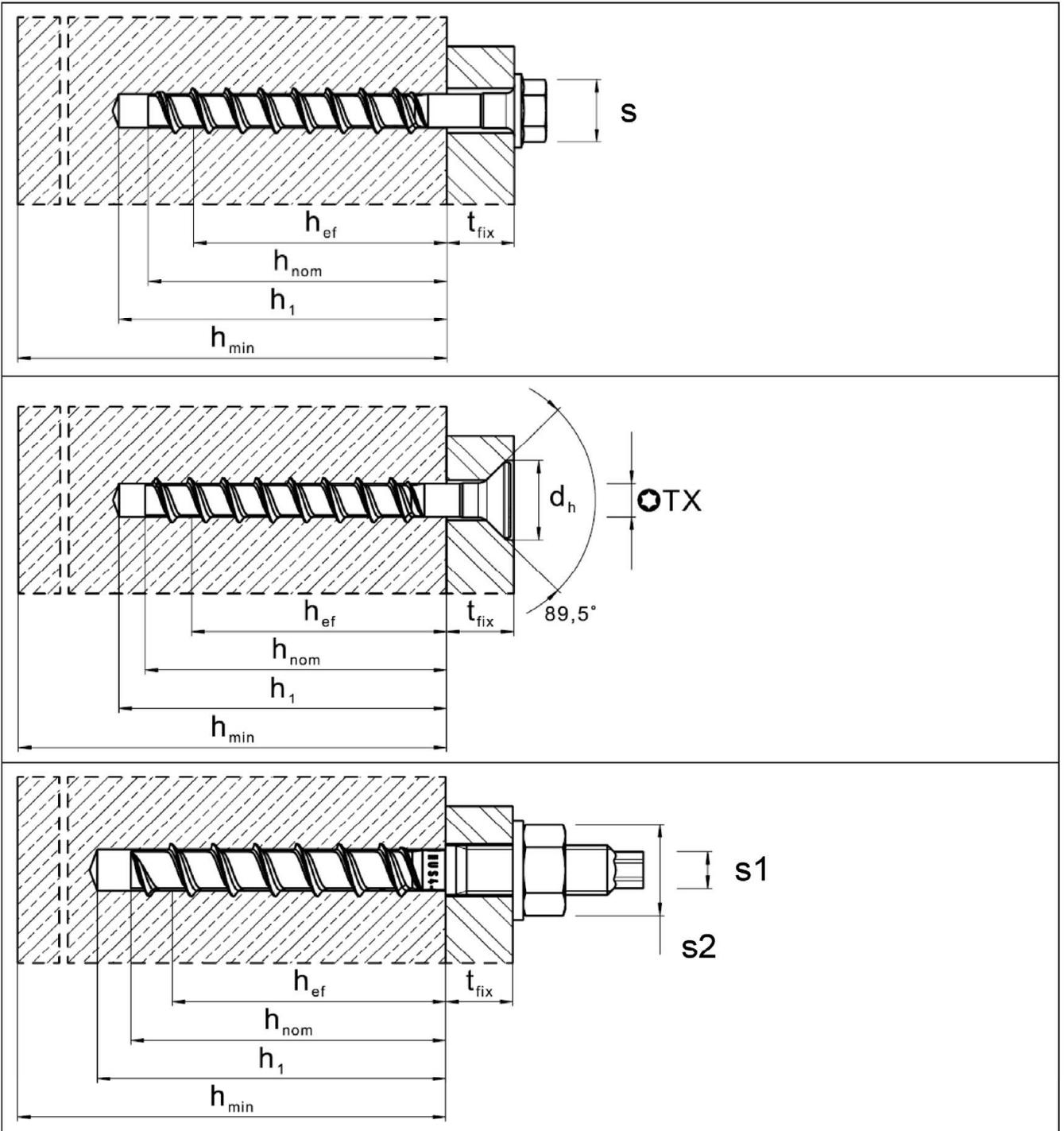
Tabelle B4: Statische und quasi-statische Lasten unter Brandbeanspruchung

HUS4		Dübelgröße und Einbindetiefe h_{nom}
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größe 8 bis 16 mit allen h_{nom}
	ungereinigt	Größe 8 bis 14 mit allen h_{nom}
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD (HDB) ¹⁾ 		Größe 12 und 14 mit allen h_{nom}

¹⁾ Adjustieren ist mit den Größen 8 bis 14 bei h_{nom2+3} erlaubt.

Hilti Betonschraube HUS4	Anhang B2
Verwendungszweck Spezifikationen	

Montagekennwerte



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0867

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B5: Montagekennwerte HUS4-8 und 10

Größe HUS4 Typ			8			10		
			H, C			H, C, A		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	8			10		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45			10,45		
Durchmesser der Diamantbohrkrone	$d_{cut} \leq$	[mm]	-			9,9		
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	12			14		
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	-			14		
Schlüsselweite (H, HF-type)	s	[mm]	13			15		
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (A-type)	s1	[mm]	-			8		
Schlüsselweite für die Mutter (A-type)	s2	[mm]	-			19		
Maximales Anziehdrehmoment (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	-			40		
Torx-Größe (C-type)	TX	-	45			50		
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	18			21		
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren, Diamantbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			50	70	80	65	85	95
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			66	86	96	85	105	115
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher. Hammerbohren, Diamantbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$					
			-	80	90	-	95	105
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			-	96	106	-	115	125
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			80	100	120	100	130	140
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	35			40		
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	35			40		
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 Gang 1			SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT Gang 1 SIW 9-A22		

¹⁾ Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B4

Tabelle B6: Montagekennwerte HUS4-12 und 14

Größe HUS4 Typ			12			14		
			H			H, A		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	12			14		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,50			14,50		
Durchmesser der Diamantbohrkrone	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,2			-		
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	16			18		
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (A-type)	$d_f \leq$	[mm]	-			18		
Schlüsselweite (H, HF-type)	s	[mm]	17			21		
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (A-type)	s_1	[mm]	-			12		
Schlüsselweite für die Mutter (A-type)	s_2	[mm]	-			24		
Maximales Anziehdrehmoment (A-type)	$\max T_{inst}$	[Nm]	-			80		
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren, Diamantbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$					
			70	90	110	75	95	125
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			94	114	134	103	123	153
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher. Hammerbohren, Diamantbohren, oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$					
			-	100	120	-	105	135
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$					
			-	124	144	-	133	163
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$					
			110	130	150	120	160	200
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	50			60		
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	50			60		
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22			SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22		

¹⁾ Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B5

Tabelle B7: Montagekennwerte HUS4-16

Größe HUS4			16	
Typ			H	
			h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	85	130
Bohrerennendurchmesser	d_0	[mm]	16	
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,50	
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	20	
Schlüsselweite	s	[mm]	24	
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	(h _{nom} + 10 mm)	
			95	140
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	130	195
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	90	
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	65	
Hilti Setzgerät ¹⁾	SIW 22T-A SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT SIW 9-A22			

¹⁾ Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

Hilti Betonschraube HUS4

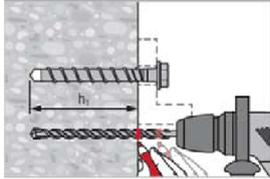
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B6

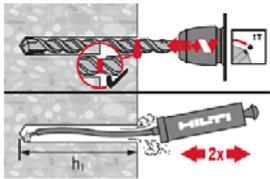
Setzanweisung

Bohrlocherstellung und Reinigung

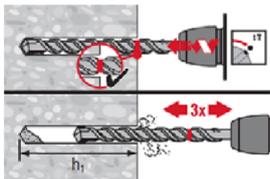
Hammerbohren (HD) alle Größen (Größe 16 nur mit Reinigung)



Erforderliche Bohrtiefe h_1 für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage auf dem Bohrer oder der Bohrkronen markieren.
Details zur Bohrlochtiefe h_1 siehe Tabelle B5 bis B7.

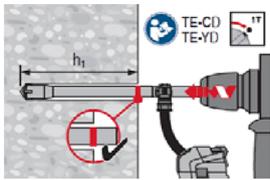


Mit Reinigung des Bohrlochs zur Montage in Wand oder Bodenposition.
Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$



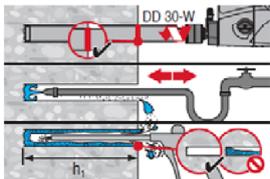
Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn nach oben gebohrt wird.
Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn vertikal nach unten oder horizontal gebohrt und nach dem Bohren dreimal gelüftet¹⁾ wird. Die Bohrtiefe muss um zusätzlich $2 \cdot d_0$ vergrößert werden.
¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrlochtiefe h_1 erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten Gebrauchsanweisung (MPII) enthalten.

Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) TE-CD Größe 12 und 14.



Es ist keine Reinigung erforderlich
Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$

Diamantbohren mit DD-EC1 oder DD-30W Größe 10 bis 14



Mit Reinigung des Bohrlochs zur Montage in alle Richtungen.
Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm}$

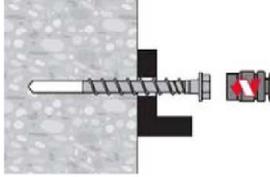
Hilti Betonschraube HUS4

Anhang B7

Verwendungszweck
Setzanweisung

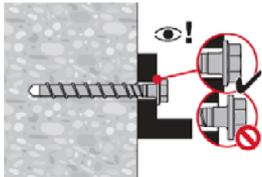
Setzen des Dübels ohne Adjustierung

Maschinensetzen



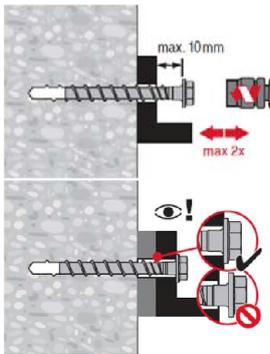
Montagekennwerte siehe Tabelle B5 bis B7.

Kontrolle der Setzung



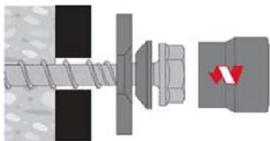
Setzen des Dübels mit Adjustierung

Adjustierung

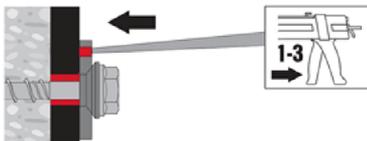


Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen. Die erforderliche Setztiefe h_{nom2} oder h_{nom3} muss nach der Adjustierung eingehalten werden.

Setzen des Dübels mit Hilti Verfüll-Set



Injektion des Hilti HIT Mörtels und Aushärtezeit



Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti Injektionsmörtel HIT-HY --- oder HIT-RE ... mit 1 bis 3 Hieben verfüllen. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, die dem entsprechenden Hilti Injektionsmörtel beigelegt ist. Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann die Befestigung belastet werden.

Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B8

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton für HUS4 Größe 8 und 10

Größe HUS4			8			10		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Adjustierung								
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	-	10	10	-	10	10
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	-	2	2	-	2	2
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	36,0			55,0		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$			13	22	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5,5	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$				
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$					
Betonausbruch und Spalten								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	30,6	47,6	56,1	42,5	59,5	68,0
Faktor für	ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	11,0					
	gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	7,7					
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}					
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,sp}$	[kN]	$N_{Rk,p}$					
Spalten	Randabstand	$c_{cr,sp}$	1,5 h_{ef}			1,65 h_{ef}		
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	3 h_{ef}			3,3 h_{ef}		
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0		1,2		1,0	

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:

$$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$$

3) $N_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Größe HUS4	8			10		
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	40	60	70	55	75	85
Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand $V^0_{Rk,s}$ [kN]	18,8		21,9	28,8		32,0
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	0,8					
Charakteristischer Widerstand $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	32			64		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)						
Pry-out Faktor k_8 [-]	1,0	2,0		1,0	2,0	
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge l_r [mm]	40	60	70	55	75	85
Wirksamer Außendurchmesser d_{nom} [mm]	8			10		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C2

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton für HUS4 Größe 12 bis 16

Größe HUS4			12			14			16		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130	
Adjustierung											
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	-	10	10	-	10	10	-	-	
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	-	2	2	-	2	2	-	-	
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung											
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	79,0			101,5			107,7		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$						22	46	
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	10	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$						16	32
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,5}$								
Betonausbruch und Spalten											
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	45,9	62,9	79,9	49,3	66,3	91,8	66,6	104,9	
Faktor für	ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	11,0								
	gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	7,7								
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}								
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,sp}^{0)}$	[kN]	$N_{Rk,p}$								
Spalten	Randabstand	$c_{cr,sp}$	1,65 h_{ef}				1,60 h_{ef}				
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	3,30 h_{ef}				3,20 h_{ef}				
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0								

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:

$$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$$

3) $N_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Lasten in Beton

Anhang C3

Tabelle C2 fortgesetzt

Größe HUS4		12			14			16			
		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}		
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	60	80	100	65	85	115	85	130		
Stahlversagen unter Querbeanspruchung											
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$ [kN]	38,9			44,9			55		62	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25									
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	0,8									
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	125			186			240			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)											
Pry-out Faktor	k_8 [-]	2,0									
Betonkantenbruch											
Wirksame Dübellänge	l_r [mm]	60	80	100	65	85	115	85	130		
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	12			14			16			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Anhang C4

Performances

Essential characteristics under static and quasi-static load in concrete

Tabelle C3: Essential characteristics for seismic performance category C1 in concrete for HUS4

Größe HUS4			8		10		12		14	
			h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	70	75	85	80	100	85	115
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung										
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	36,0		55,0		79,0		101,5	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	18,8		26,7		38,9		22,5 34,5	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25							
Reduktionsfaktor für nicht verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5							
Reduktionsfaktor für verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0							
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	$\geq N_{Rk,c}^{0,3)}$							
Betonausbruch										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$	[mm]	47,6	56,1	59,5	68,0	62,9	79,9	66,3	91,8
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}							
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}							
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)										
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	60	70	75	85	80	100	85	115
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8		10		12		14	

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:

$$h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$$

3) $N_{Rk,c}^0$ gemäß EN 1992-4:2018

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

Anhang C5

Tabelle C3 fortgesetzt

Größe HUS4		16	
		h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	85	130
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	107,7	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5	
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	42,9	25,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25	
Reduktionsfaktor Ringspalt nicht verfüllt	α_{gap} [-]	0,5	
Reduktionsfaktor Ringspalt verfüllt	α_{gap} [-]	1,0	
Herausziehen			
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	7,5	19,0
Betonausbruch			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}^{2)}$ [mm]	66,6	104,9
Betonausbruch	Randabstand $c_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}	
	Achsabstand $s_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}	
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)			
Pry-out Faktor	k_8 [-]	2,0	
Betonkantenbruch			
Wirksame Dübellänge	l_f [mm]	85	130
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	16	

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Wenn $h_{nom} > h_{nom1}$ und $< h_{nom3}$ kann das aktuelle h_{ef} für Betonausbruch folgendermaßen berechnet werden:
 $h_{ef} = 0,85 * (h_{nom} - 0,5 * h_t)$

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

Anhang C6

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C2 in Beton für HUS4

Größe HUS4		8	10	12	14
		h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	70	85	100	115
Adjustierung					
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj} [mm]	10	10	10	10
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a [-]	2	2	2	2
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	36,0	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5			
Stahlversagen unter Querbeanspruchung					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25			
Montage mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13,9	21,5	27,2	46,5
Reduktionsfaktor für verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]	1,0			
Montage ohne Hilti Verfüll-Set					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	9,4	13,7	22,5	34,4
Reduktionsfaktor für nicht verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]	0,5			
Herausziehen					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	2,7	5,4	11,4	17,7
Betonausbruch					
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	56,1	68,0	79,9	91,8
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	1,5 h_{ef}		
	Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	3 h_{ef}		
Montagebeiwert	γ_{inst} [-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)					
Pry-out Faktor	k_8 [-]	2,0			
Betonkantenbruch					
Wirksame Dübellänge	l_f [mm]	70	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	8	10	12	14

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C2 in Beton

Anhang C7

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4-H

Größe HUS4-H			8			10			
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85	
Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)									
Charakteristischer Widerstand	R30	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,6			4,1	4,2	
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,9			3,1	3,1	
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,2			2,2	2,3	
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9			1,5	1,7	
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,3			4,8	4,9	
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,7			3,6	3,7	
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,1			2,6	2,7	
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,8			1,8	1,9	
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60								
	R90								
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]						
Betonausbruch									
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60								
	R90								
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]						
Randabstand									
R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}						
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.									
Achsabstand									
R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}						
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)									
R30 bis R120	k_8	[-]	1,0	2,0		1,0	2,0		
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.									

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C8

Tabelle C5 fortgesetzt

Größe HUS4-H			12			14			16		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	80	100	65	85	115	85	130	
Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)											
Charakteristischer Widerstand	R30	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	7,5	7,6	7,6	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	5,5	5,7	5,8	7,7	7,9	8,0	8,1	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,7	3,9	4,1	5,2	5,6	5,8	5,7	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,8	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	11,4	11,6	11,6	18,9	19,2	19,3	23,7	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	8,4	8,8	8,9	14,1	14,6	14,8	18,1	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	5,7	6,0	6,2	9,5	10,2	10,7	12,7	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,3	4,6	4,7	7,2	7,7	8,1	9,6	10,0
Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,6	4,2	6,1	2,9	4,5	7,5	4,6	8,7
	R60										
	R90										
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,1	3,4	4,9	2,3	3,6	6,0	3,7	7,0
Betonausbruch											
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,4	5,4	9,8	2,9	6,1	13,9	6,2	19,4
	R60										
	R90										
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	1,9	4,3	7,8	2,3	4,9	11,1	4,9	15,5
Randabstand											
R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}								
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.											
Achsabstand											
R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	2 $C_{cr,fi}$								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)											
R30 bis R120	k_8	[-]	2,0								
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.											

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C9

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4-C

Größe HUS4-C			8			10		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	60	70	55	75	85
Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)								
Charakteristischer Widerstand	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,5			1,0		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,4			0,9		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,3			0,7		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,2			0,6		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,4			1,2		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,3			1,0		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,2			0,8		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,2			0,6		
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,3	2,8	3,6	2,3	3,9	4,7
	R60							
	R90							
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,0	2,2	2,8	1,9	3,1	3,7
Betonausbruch								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	0,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,5
	R60							
	R90							
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$ [kN]	0,7	2,1	3,2	1,6	3,7	5,2
Randabstand								
R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}					
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.								
Achsabstand								
R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)								
R30 bis R120	k_8	[-]	1,0	2,0	1,0	2,0		
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.								

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C10

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4-A

Größe HUS4-A				10			14		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]		55	75	85	65	85	115
Stahlversagen unter Zug und Querbeanspruchung ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)									
Charakteristischer Widerstand	R30	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,2			8,4		
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,3			6,8		
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,5			5,1		
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,1			4,3		
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,8			15,4		
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,8			12,4		
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,9			9,3		
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,4			7,8		
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	2,3	3,9	4,7	2,9	4,5	7,5
	R60								
	R90								
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]						
Betonausbruch									
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	2,0	4,7	6,5	2,9	6,1	13,9
	R60								
	R90								
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]						
Randabstand									
R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}						
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.									
Achsabstand									
R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	2 h_{ef}						
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)									
R30 bis R120	k_8	[-]	1,0	2,0					
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.									

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C11

Tabelle C8: Verschiebungen unter Zuglast

Größe HUS4				8			10		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]		40	60	70	55	75	85
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	2,6	5,4	6,9	3,8	7,5	8,6
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	3,7	7,1	9,1	5,2	10,5	12,2
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,7	0,7	0,9

Größe HUS4				12			14			16	
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]		60	80	100	65	85	115	85	130
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	5,1	8,2	11,7	5,7	8,6	14,4	8,7	16,7
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,4	0,6	0,3	0,4	0,7	0,1	0,4
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,4
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	6,8	10,8	15,5	7,5	11,7	19,1	11,5	22,9
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,3
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,9	0,9	1,2	1,3	1,3	1,5	1,3	1,4

Tabelle C9: Verschiebungen unter Querlast

Größe HUS4				8			10		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]		40	60	70	55	75	85
Beton C20/25 bis C50/60	Querlast	V	[kN]	10,7	10,7	12,5	16,5	16,5	18,3
	Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,3	1,1	0,9	1,4	1,3	1,0
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,0	1,7	1,4	2,1	2,0	1,5

Größe HUS4				12			14			16	
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]		60	80	100	65	85	115	85	130
Beton C20/25 bis C50/60	Querlast	V	[kN]	22,2	22,2	25,7	31,4	35,4	35,4	37,2	41,8
	Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,6	1,6	0,9	5,3	5,3	4,0	2,3	1,8
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,3	2,4	1,4	7,9	7,9	6,0	3,5	2,7

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Verschiebungen für statische und quasi-statische Lasten

Anhang C12

Tabelle C10: Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Größe HUS4			8	10	12	14
			h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	70	85	100	115
Zuglast						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$	[mm]	0,59	0,80	0,77	1,06
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$	[mm]	1,36	3,66	2,78	3,89
Querlast mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	1,85	1,72	1,73	2,52
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	5,44	6,88	5,62	6,79
Querlast ohne Hilti Verfüll-Set						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	4,64	5,02	4,90	4,93
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	7,96	8,97	7,00	9,14

Hilti Betonschraube HUS4

Leistungen
Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C13