

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-18/1160
vom 27. Juli 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HUS4 Verbundschraube

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbundankerschraube zur Verwendung im Beton

Hersteller

HILTI Corporation
Feldkircherstraße 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

28 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 332795-00-0601, Edition 02/2022

Diese Fassung ersetzt

ETA-18/1160 vom 29. April 2022

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 HUS4 Verbundschraube besteht aus einer Folienpatrone HUS4-MAX und einem Stahlelement HUS4 nach Anhang A1. Der Dübel aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl wird in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch geschraubt, in das die Mörtelpatrone HUS4-MAX eingesetzt ist. 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 B5 und B6, Anhang C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C7 und C8
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungskategorien C1	Siehe Anhang C4
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorien C2	Siehe Anhang C5 und C8

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die wesentlichen Anforderungen

Siehe Anhang B1.

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 332795-00-0601 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

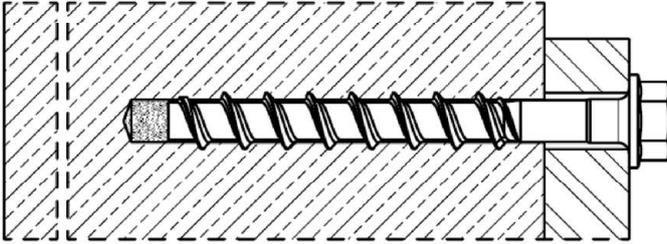
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 27. Juli 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

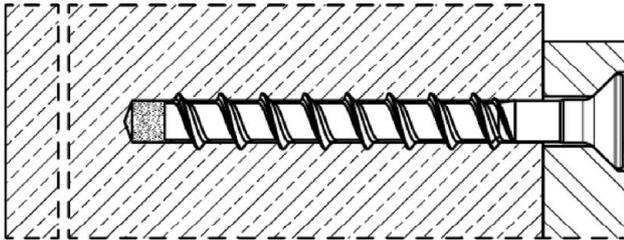
Einbauzustand ohne Adjustierung



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

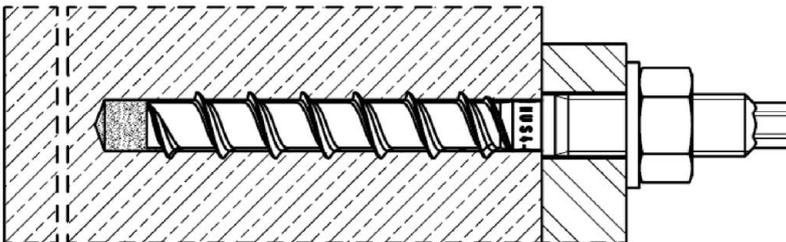
HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 10, 14 und 16)

HUS4-HR (Ausführung Sechskantkopf
Größen 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größe 10)

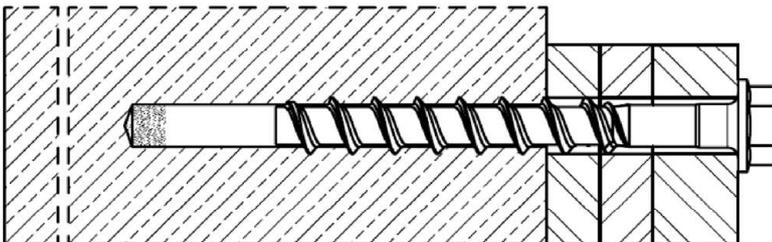
HUS4-CR (Ausführung mit Senkkopf
Größe 10)



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

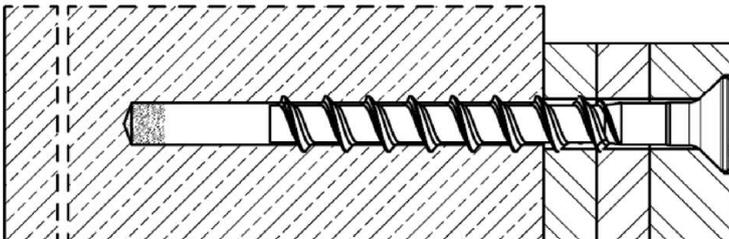
HUS4-AF
(Ausführung Außengewinde
Größen 10 mit M12 und 14 mit M16)

Einbauzustand mit Adjustierung



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

HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
Größen 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
Größe 10)

HUS4 Verbundschraube

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Folienpatrone und Stahlelemente

Folienpatrone HUS4-MAX Größen 10 bis 16: Kunstharz und Härter

Kennzeichnung:
HUS4-MAX Größe
Verfallsdatum mm/yyyy



Tabelle A1: Schraubenausführungen

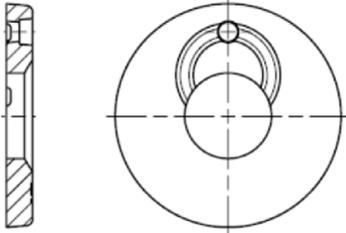
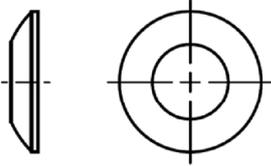
<p>Hilti HUS4-H, Größen 10, 12, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, galvanisch verzinkt Hilti HUS4-HF, Größen 10, 14 und 16, Ausführung mit Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung</p>	
<p>Hilti HUS4-HR, Größen 10 und 14, Ausführung mit Sechskantkopf, nichtrostender Stahl</p>	
<p>Hilti HUS4-C, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, galvanisch verzinkt</p>	
<p>Hilti HUS4-CR, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, nichtrostender Stahl</p>	
<p>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</p>	

HUS4 Verbundschraube

Produktbeschreibung
Folienpatrone / Stahlelemente

Anhang A2

**Tabelle A2: Hilti Verfüll-Set (für HUS4-H (F, R) und HUS4-A (F)) und
Hilti Injektionsmörtel**

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

HUS4 Verbundschraube

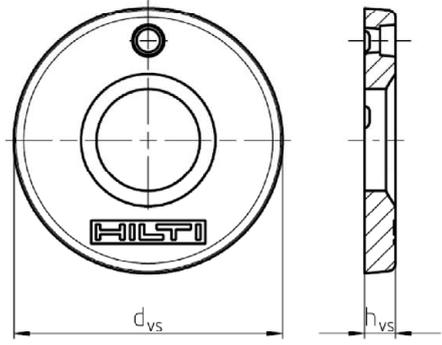
Produktbeschreibung
Folienpatrone / Stahlelemente

Anhang A3

Tabelle A3: Material

Teil	Material
HUS4-H(F), HUS4-C and HUS4-A(F) Betonschraube	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung $A_5 \leq 8\%$
HUS4-HR und HUS4-CR Betonschraube	Nichtrostender Stahl (Klasse A4) Bruchdehnung $A_5 > 8\%$ Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015 1.4401 oder 1.4404 nach EN 10088-1:2014
Hilti Verfüll-Set (Kohlenstoffstahl)	Verschluss Scheibe: Kohlenstoffstahl Kugelscheibe: Kohlenstoffstahl
Hilti Verfüll-Set (Nichtrostender Stahl)	Verschluss Scheibe: Nichtrostender Stahl A4 nach ASTM A240/A 240M:2019 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl A4 nach EN 10088-1:2014 Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015

Tabelle A4: Abmessungen Verfüll-Set

Größe Verfüll-Set	M12	M16	M20	
Durchmesser d_{vs} [mm]	52	44	60	
Höhe h_{vs} [mm]	6	5	6	
HUS4-H (F, R) 	10	12 + 14	16	
HUS4-A (F) 	10	14	-	

HUS4 Verbundschraube

Produktbeschreibung
Material und Schraubenausführungen

Anhang A4

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

Dübelgröße HUS4-			H(F) 10	H 12	H(F) 14	H(F) 16
Dübelnenddurchmesser	d	[mm]	10	12	14	16
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115	130
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	85	100	115	130
Länge der Schraube (min / max)	L	[mm]	90 / 305	130 / 150	130 / 150	140 / 205

Dübelgröße HUS4-			HR 10	HR 14
Dübelnenddurchmesser	d	[mm]	10	14
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	90	110
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110
Länge der Schraube (min / max)	L	[mm]	95 / 130	120 / 135

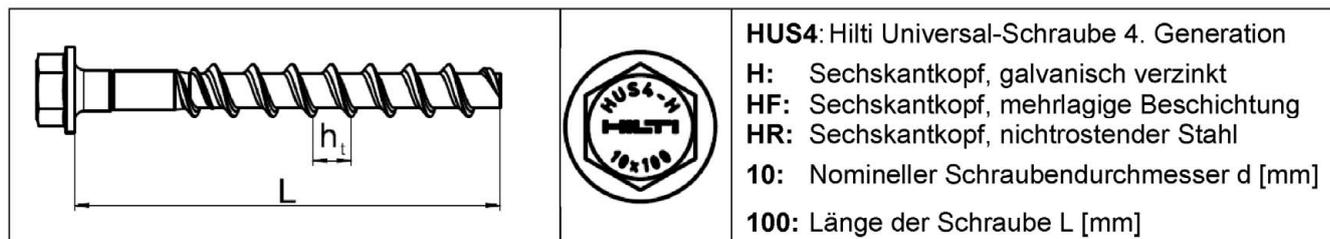
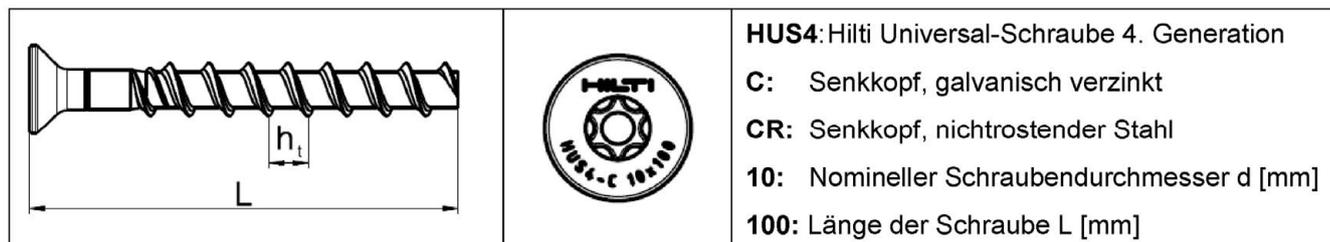


Tabelle A6: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C und HUS4-CR

Dübelgröße HUS4-			C 10	CR 10
Dübelnenddurchmesser	d	[mm]	10	10
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	90
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	85	90
Länge der Schraube (min / max)	L	[mm]	100 / 120	105



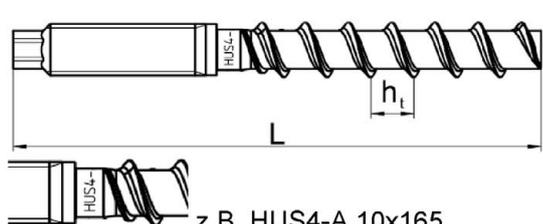
HUS4 Verbundschraube

Produktbeschreibung
Schraubenausführungen

Anhang A5

Tabelle A7: Abmessungen und Markierung HUS4-A (AF)

Dübelgröße HUS4-		A(F) 10	A(F) 14
Dübelnenddurchmesser	d [mm]	10	14
Außengewinde		M12	M16
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom} [mm]	85	115
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	85	115
Länge der Schraube (min / max)	L [mm]	140 / 165	185 / 205

		<p>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: Kohlenstoffstahl K: Längenidentifikation HUS4-A 10x165</p>			
		I	K	L	N
		10x140	10x165	14x185	14x205

HUS4 Verbundschraube

Produktbeschreibung
Schraubenausführungen

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung
- Seismische Einwirkung C1 und C2 für Schraubenarten Kohlenstoffstahl
- Brandbeanspruchung für Schraubenarten Kohlenstoffstahl

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.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
-10 °C bis +40 °C
- **Im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Schraubenarten
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend der Korrosionswiderstandsklasse CRC nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
 - Nichtrostender Stahl nach Anhang A3, Tabelle A3, Schraubenarten HUS4-HR/-CR: CRC III

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 von Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 075, Ausgabe 10/2020.
- Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Betonabplatzungen vermieden werden.

Installation:

- Betonzustand I1: Montage in trockenem oder feuchtem (Wasser gesättigtem) Beton und unter Gebrauch in trockenem Beton für Schraubenarten Kohlenstoffstahl.
- Betonzustand I1: Montage in trockenem oder feuchtem (Wasser gesättigtem) Beton und unter Gebrauch in trockenem und feuchtem Beton für Schraubenarten nichtrostender Stahl.
- 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 (F, R) und HUS4-C/-CR) muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Hilti Verfüll-Set darf mit HUS4-H (F, R) und HUS4-A (F) verwendet werden.

HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Spezifizierung des Verwendungszwecks: Bohren und reinigen

Tabelle B1: Statische und quasi-statische Lasten

HUS4		H(F); C; A(F) Kohlenstoffstahl	HR; CR Nichtrostender Stahl
Ungerissener oder gerissener Beton			
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 16	Größen 10 und 14
	ungereinigt		
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) ¹⁾ 		Größen 12 bis 16	-

¹⁾ Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

Tabelle B2: Seismische Einwirkung C1

HUS4		H(F); C; A(F) Kohlenstoffstahl
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 14
	ungereinigt	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) ¹⁾ 		Größen 12 und 14

¹⁾ Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

Tabelle B3: Seismische Einwirkung C2

HUS4		Dübelgröße
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 14
	ungereinigt	

¹⁾ Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B4: Statische und quasi-statische Lasten unter Brandbeanspruchung

HUS4		Dübelgröße
Hammerbohren (HD) ¹⁾	gereinigt 	Größen 10 bis 16
	ungereinigt	
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD (HDB) ¹⁾ 		Größen 12 bis 16

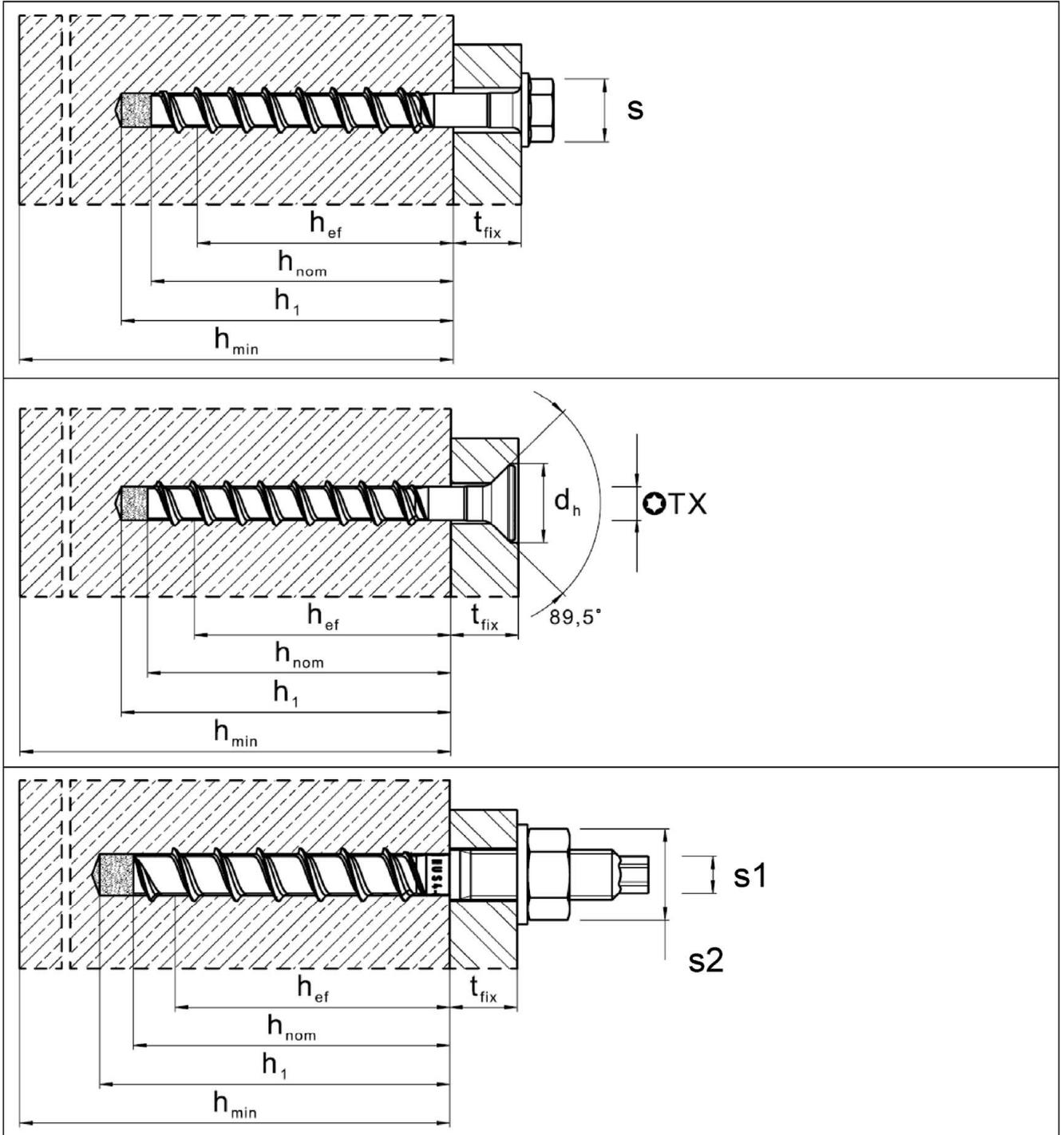
¹⁾ Adjustieren nach Anhang B9 ist mit den HUS4 Kohlenstoffstahl Größen 10 bis 14 erlaubt.

HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B3

Montagekennwerte



HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B4

Tabelle B5: Montagekennwerte HUS4 Verbundschraube für Kohlenstoffstahl

Dübelgröße HUS4			10	12	14
Typ			H(F), C, A(F)	H	H(F), A(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115
Bohrerennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,50	14,50
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	d_f	$\frac{\min}{\max}$ [mm]	13	15	17
			14	16	18
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (Typ A)	$d_f \leq$	[mm]	14	-	18
Schlüsselweite (Typ H, HF)	s	[mm]	15	17	21
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (Typ A)	s_1	[mm]	8	-	12
Schlüsselweite für die Mutter (Typ A)	s_2	[mm]	19	-	24
Maximales Anziehdrehmoment (Typ A)	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	-	80
Torx-Größe (Typ C)	TX	-	50	-	-
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	21	-	-
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$		
			95	110	125
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$		
			115	134	153
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm})$		
			105	120	135
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 20 \text{ mm}) + 2 * d_0$		
			125	144	163
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30 \text{ mm})$		
			140	160	200
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 6AT-A22 1/2" SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" gear 1 SIW 9-A22 3/4"	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"	

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

HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B5

Tabelle B6: Montagekennwerte HUS4 Verbundschaube für Kohlenstoffstahl

Fastener size HUS4			16
Type			H(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	130
Bohrerennendurchmesser	d_0	[mm]	16
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	16,50
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	20
Schlüsselweite (Typ H, HF)	s	[mm]	24
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm})$
			140
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10 \text{ mm}) + 2 * d_0$
			172
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 32 \text{ mm})$
			200
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	90
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	65
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" SIW 8-22 1/2" SIW 9-A22 3/4"

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

HUS4 Verbundschaube

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B6

Tabelle B7: Montagekennwerte HUS4 Verbundschraube für nichtrostender Stahl

Fastener size HUS4			10	14
Type			HR, CR	HR
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	90	110
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	14
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	14,50
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	$d_f \leq$	[mm]	14	18
Schlüsselweite (Typ H)	SW	[mm]	15	21
Torx-Größe (Typ C)	TX	[-]	50	-
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	21	-
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher oder für Bohren nach oben ohne Bohrlochreinigung	h_1	[mm]	$h_{nom} + 10\text{mm}$	$h_{nom} + 10\text{mm}$
			100	120
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 =$	[mm]	$(h_{nom} + 10\text{ mm}) + 2 * d_0$	
			120	148
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$(h_1 + 30\text{ mm})$	
			140	160
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	50	60
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	50	60
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A 1/2" SIW 6AT-A22 1/2" gear 3 SIW 6-22 1/2" gear 2	SIW 22T-A 1/2" SIW 6-22 1/2" gear 2 SIW 8-22 1/2" gear 1 SIW 9-A22 3/4"

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

HUS4 Verbundschraube

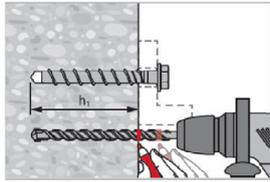
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B7

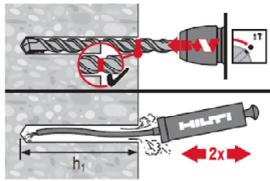
Setzanweisung

Bohrlocherstellung und Reinigung

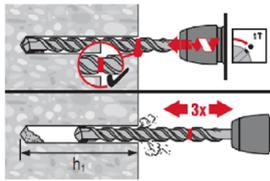
Hammerbohren (HD) alle Größen für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl Schraubenarten



Erforderliche Bohrtiefe h_1 für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage auf dem Bohrer markieren.
Details zur Bohrlochtiefe h_1 siehe Tabelle B5, B6 und B7.



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

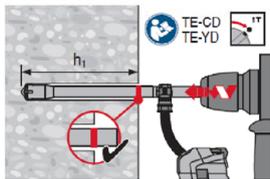


Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn nach oben gebohrt wird.
Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn vertikal nach unten oder horizontal gebohrt und nach dem Bohren dreimal gelüftet¹⁾ wird.

Die Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10 \text{ mm} + 2 \cdot d_0$.

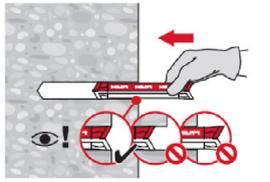
¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrlochtiefe h_1 erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten Gebrauchsanweisung (MPII) enthalten.

Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) TE-CD oder TE-YD Größe 12 bis 16 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten.



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

HUS4-MAX Folienpatrone einführen



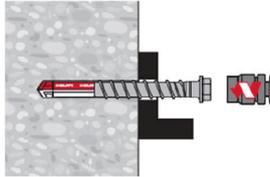
HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B8

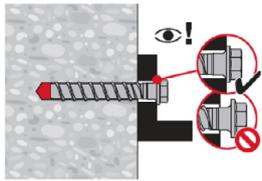
**Setzen des Dübels ohne Adjustierung für Kohlenstoffstahl und nichtrostender Stahl
Schraubenarten**

Maschinensetzen



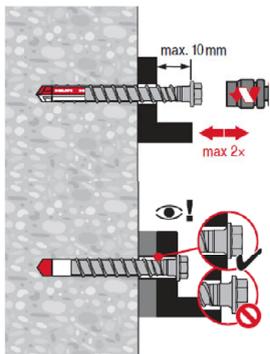
Montagekennwerte siehe Tabelle B5, B6 und B7.

Kontrolle der Setzung



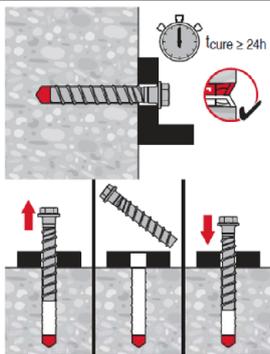
Setzen des Dübels mit Adjustierung für Größe 10 bis 14 für Kohlenstoffstahl Schraubenarten

Adjustierung 1



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

Adjustierung 2

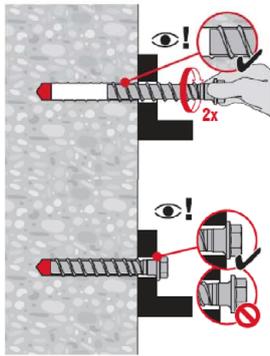


Nach einer minimalen Aushärtezeit von 24 h darf die HUS4 Schraube einmal heraus und wieder eingeschraubt werden.

HUS4 Verbundschraube

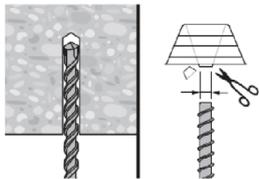
Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B9

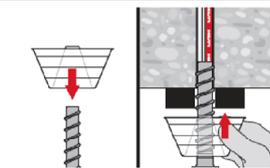


Suche das Gewinde im Bohrloch.
Die Schraube soll von Hand 2 Gewindegänge und final mit der
Setzmaschine eingeschraubt werden.

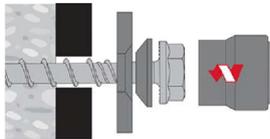
Überkopfmontage



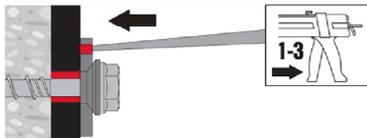
Für die Montage nach oben die Tropfscheibe HIT-OHC
verwenden.



Setzen des Dübels mit Hilti Verfüll-Set für Kohlenstoffstahl Schraubenarten



Injektion des Hilti HIT Mörtels und Aushärtezeit



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

HUS4 Verbundschraube

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B10

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115	130
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Adjustierung						
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	10			-
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	2			-
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5	107,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Ungerissener Beton						
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0	80,0
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,ucr} = N_{Rk,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$			
Gerissener Beton						
Temperaturbereich I:	$N'_{Rk,p,cr}$	[kN]	24,0	36,0	42,0	55,0
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p,cr} = N_{Rk,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Einflussfaktor Dauerlast	ψ^0_{sus}	[-]	0,94			
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	85	100	115	130
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,c} = N_{Rk,c(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}			
Spalten						
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	= $N'_{Rk,p}$			
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,6 h_{ef}	1,7 h_{ef}	1,85 h_{ef}	1,95 h_{ef}
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,2 h_{ef}	3,4 h_{ef}	3,7 h_{ef}	3,9 h_{ef}

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HUS4 Verbundschraube

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton

Anhang C1

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube

HUS4-MAX with HUS4 screw			10 HR; CR	14 HR
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	90	110
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0	
Stahlversagen				
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	52,6	102,2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch				
Ungerissener Beton				
Temperaturbereich I:	$N'_{RK,p,ucr}$	[kN]	40	65
Erhöhungsfaktor für $N_{RK,p,ucr} = N_{RK,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$	
Gerissener Beton				
Temperaturbereich I:	$N'_{RK,p,cr}$	[kN]	24	40
Erhöhungsfaktor für $N_{RK,p,cr} = N_{RK,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	[-]	0,90	
Betonausbruch				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0	
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7	
Erhöhungsfaktor für $N_{RK,c} = N_{RK,c(C20/25)} * \psi_c$	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$	
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}	
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}	
Spalten				
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{RK,sp}$	[kN]	= $N'_{RK,p}$	
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,95 h_{ef}	1,85 h_{ef}
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,9 h_{ef}	3,7 h_{ef}

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HUS4 Verbundschraube

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton

Anhang C2

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115	130
Stahlversagen bei Querlasten						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	32,0	44,9	62	73,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	0,8			
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	64	120	186	240
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)						
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	85	100	115	130
Wirksamer Außendurchmesser	d	[mm]	10	12	14	16

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Table C4: Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube			10 HR; CR	14 HR
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	90	110
Stahlversagen bei Querlasten				
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	33,0	77,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5	
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0	
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	66	193
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)				
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0	
Betonkantenbruch				
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	90	110
Wirksamer Außendurchmesser	d	[mm]	10	14

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HUS4 Verbundschraube

Leistungen

Wesentliche Merkmale unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton

Anhang C3

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für die seismische Leistungskategorie C1 in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom} [mm]	85	100	115
Adjustierung				
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj} [mm]	10		
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a [-]	2		
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5		
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	26,7	38,9	34,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25		
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für nicht verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]	0,5		
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]	1,0		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25				
Temperaturbereich I:	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	24,0	36,0	42,0
Betonausbruch				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	85	100	115
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	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	10	12	14

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HUS4 Verbundschraube

Leistungen

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

Anhang C4

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für die seismische Leistungskategorie C2 in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom} [mm]	85	100	115
Adjustierung				
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj} [mm]		10	
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a [-]		2	
Stahlversagen unter Zugbeanspruchung				
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s,C2}$ [kN]	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]	21,5	27,2	46,5
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]		1,0	
Montage ohne Hilti Verfüll-Set				
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s,C2}$ [kN]	13,7	22,5	34,4
Abminderungsfaktor nach EN 1992-4:2018 für nicht verfüllten Ringspalt	α_{gap} [-]		0,5	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25				
Temperaturbereich I:	$N_{RK,p,C2}$ [kN]	10,7	17,2	18,2
Betonausbruch				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	85	100	115
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	$l_f = h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom} [mm]	10	12	14

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HUS4 Verbundschraube

Leistungen

Wesentliche Merkmale für die seismische Einwirkung C1 in Beton

Anhang C5

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube				10		12	14		16	
				H(F)	C 10	A(F)	H	H(F)	A(F)	H(F)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	85	85	100	115	115	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]	4,2	1,0	4,2	7,7	10,5	8,4	10,7
	R60	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	0,9	3,3	5,9	8,1	6,8	8,2
	R90	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,4	0,7	2,5	4,1	5,8	5,1	5,9
	R120	$F_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	0,6	2,1	3,1	4,4	4,3	4,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	4,9	1,2	4,8	11,6	19,3	15,4	23,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,7	1,0	3,8	8,9	14,8	12,4	18,3
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,7	0,8	2,9	6,2	10,7	9,3	13,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,9	0,6	2,4	4,7	8,1	7,8	10,0
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	4,7		6,1	7,5		8,7	
	R60									
	R90									
	R120	$N^0_{Rk,p,fi}$	[kN]	3,7		4,9	6,0		7,0	
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.										

HUS4 Verbundschraube

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C6

Tabelle C8: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Zuglasten für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F); C		12 H		
		Ungerissener Beton	Gerissener Beton	Ungerissener Beton	Gerissener Beton	
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	N	[kN]	17,1	10,5	23,8	16,2
	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,3	0,4	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,6	0,6

Tabelle C9: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Zuglasten für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4 MAX with HUS4 screw		14 H(F); A(F)		16 H(F)		
		Ungerissener Beton	Gerissener Beton	Ungerissener Beton	Gerissener Beton	
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	N	[kN]	31,0	18,1	38,1	26,2
	δ_{N0}	[mm]	0,5	0,6	0,6	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,8	0,8	0,8	0,8

Tabelle C10: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Zuglasten für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube

HUS4 MAX with HUS4 screw		10 HR; CR		14 HR		
		Ungerissener Beton	Gerissener Beton	Ungerissener Beton	Gerissener Beton	
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	N	[kN]	19,0	11,4	31,0	19,0
	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,5	0,5	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,5	0,5	0,8

HUS4 Verbundschraube

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C7

Tabelle C11: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Querlasten für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F); C	12 H	14 H(F); A(F)	16 H(F)	
Temperaturbereich I						
Verschiebungen	V	[kN]	18,3	25,7	35,4	41,8
	δ_{V0}	[mm]	1,0	0,9	4,0	1,8
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	1,5	1,4	6,0	2,7

Tabelle C12: Verschiebungen unter statische und quasi-statische Querlasten für HUS4 nichtrostender Stahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 HR; CR	14 HR	
Temperaturbereich I				
Verschiebungen	V	[kN]	15,7	27,3
	δ_{V0}	[mm]	1,7	3,9
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,4	4,3

Tabelle C13: Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2 für HUS4 Kohlenstoffstahl Verbundschraube

HUS4-MAX mit HUS4 Schraube		10 H(F); A(F)	12 H	14 H(F); A(F)	
Temperaturbereich I					
Zuglast					
Verschiebungen DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$	[mm]	0,75	0,70	0,77
Verschiebungen ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$	[mm]	2,07	3,43	4,24
Querlast mit Hilti Verfüll-Set (HUS4-H und HUS4-A)					
Verschiebungen DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	1,72	1,73	2,52
Verschiebungen ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	6,88	5,62	6,79
Querlast ohne Hilti Verfüll-Set					
Verschiebungen DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	5,02	4,90	4,93
Verschiebungen ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	8,97	7,00	9,14

HUS4 Verbundschraube

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C8