Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

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

Europäische Technische Bewertungsstelle für Bauprodukte

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0936 vom 13. Mai 2025

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	Schrauben zur Verankerung im Mauerwerk
Hersteller	Hilti AG Liechtenstein Feldkircherstraße 100 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Herstellungsbetrieb	Hilti Werke
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	33 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 330460-00-0604, Edition 08/2022

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 Hilti Betonschraube HUS4 ist ein Dübel in den Größen 8 und 10 mm aus galvanisch verzinktem Kohlenstoffstahl oder Kohlenstoffstahl mit mehrlagiger Beschichtung. 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 unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäisch Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung	$N_{Rk,s}$ siehe Anhang C1
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung	$V_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ siehe Anhang C1
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Herausziehen oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung	$N_{Rk,p}$, $N_{Rk,b}$, $N_{Rk,p,c}$, $N_{Rk,b,c}$ siehe Anhang B7, C3, C7, C11, C15 $\alpha_{j,N}$ siehe Anhang C3, C7, C11, C15
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung	$V_{Rk,b,II}$, $V_{Rk,b,\perp}$, $V_{Rk,c,II}$, $V_{Rk,c,\perp}$ siehe Anhang B7, C3, C7, C11, C15 $\alpha_{j,VII}$, $\alpha_{j,V\perp}$ siehe Anhang C3, C7, C11, C15
Charakteristischer Widerstand einer Schraubankergruppe gegen Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung	N^g_{Rk} siehe Anhang B7 $\alpha_{g,N}$ siehe Anhang B7, C4, C8, C12, C16
Charakteristischer Widerstand einer Schraubankergruppe gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung	$V^g_{Rk,b,II}$, $V^g_{Rk,b,\perp}$, $V^g_{Rk,c,II}$, $V^g_{Rk,c,\perp}$ siehe Anhang B7 $\alpha_{g,VII}$, $\alpha_{g,VII\perp}$ siehe Anhang B7, C4, C8, C12, C16

Wesentliches Merkmal	**Leistung**
Randabstand, Abstand zur Fuge, Achsabstand, Bauteildicke	c_{cr}, s_{crII}, $s_{cr\perp}$ siehe Anhang B7, C2, C6, C10, C14 c_{min}, c_{jII}, $c_{j\perp}$, s_{minII}, $s_{min\perp}$ siehe Anhang C2, C6, C10, C14 h_{min} siehe Anhang C2, C6, C10, C14
Charakteristische Widerstand unter kombinierter Zug- und Querbeanspruchung (Hohl- und Lochsteine)	Keine Leistung bewertet
Verschiebungen	δ_{N0}, $\delta_{N\infty}$, δ_{V0}, $\delta_{V\infty}$ siehe Anhang C4, C8, C12, C16

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	**Leistung**
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	$N_{Rk,s,fi}$, $N_{Rk,p,fi}$, $N_{Rk,b,fi}$, $V_{Rk,s,fi}$, $M^0_{Rk,s,fi}$, $c_{min,fi}$, $c_{j,fi}$ siehe Anhang C1, C5, C9, C13, C17 $N_{Rk,fi}^{g}$, $s_{min,fi}$, $c_{min,fi}$, $c_{j,fi}$ siehe Anhang C1, C5, C9, C13, C17

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	**Leistung**
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330460-00-0604 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/177/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

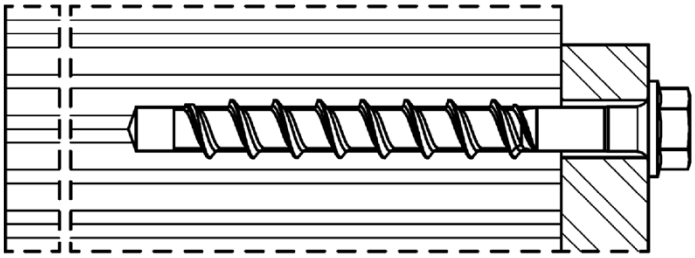
Ausgestellt in Berlin am 13. Mai 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

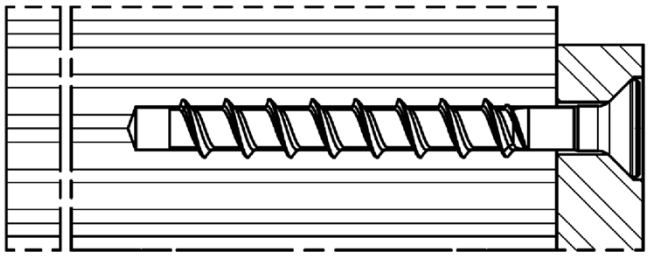
Beglaubigt:
Aksünger

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

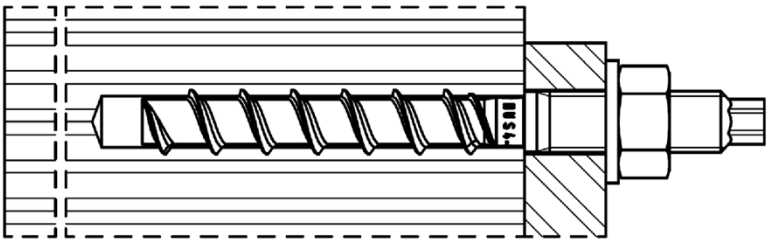
Einbauzustand ohne Adjustierung



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf Größen 8 und 10)
HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf Größen 8 und 10)

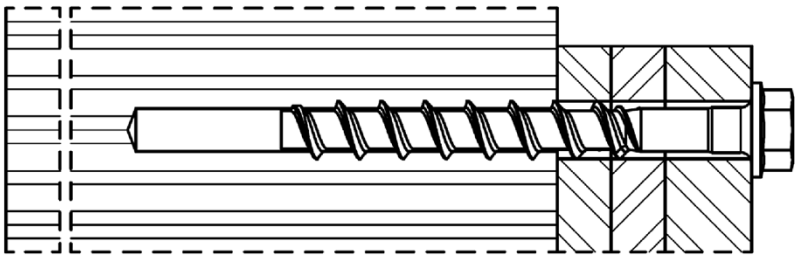


HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf Größen 8 und 10)

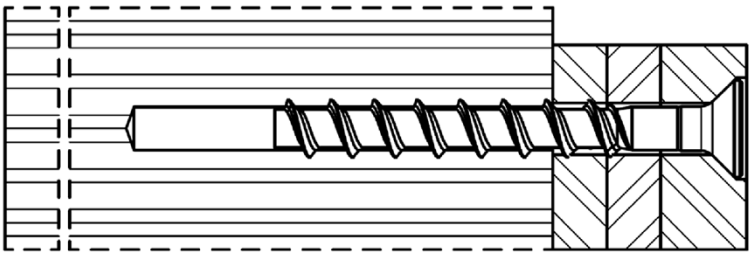


HUS4-A
(Ausführung Außengewinde Größe 10)
HUS4-AF
(Ausführung Außengewinde Größe 10)

Einbauzustand mit Adjustierung



HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf Größen 8 und 10)
HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf Größen 8 und 10)



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

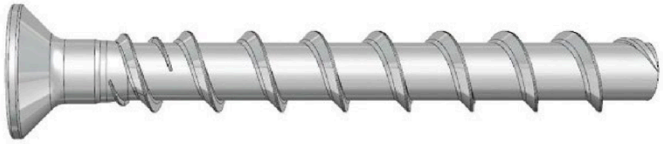
Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang A1**
Produktbeschreibung Einbauzustand mit und ohne Adjustierung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Schraubenausführungen

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

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



Hilti HUS4-A, Größe 10 mit Außengewinde M12, Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
Hilti HUS4-AF, Größe 10 mit Außengewinde M12, Kohlenstoffstahl mehrlagige Beschichtung

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang A2**
Produktbeschreibung HUS4 Schraubenausführungen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

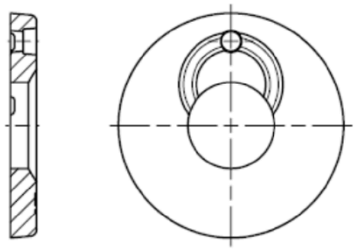
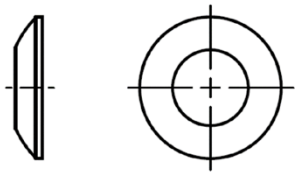
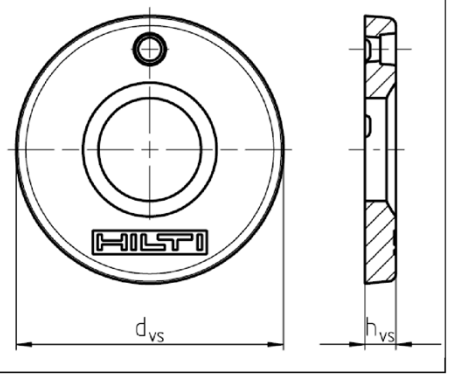
Verschlussscheibe	Kugelscheibe	Injektionsmörtel
		 Hilti HIT-HY … mit ETA Hilti HIT-RE … mit ETA

Tabelle A3: Material

Teil	Material
HUS4-H(F), HUS4-C und HUS4-A(F) Betonschraube	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung $A_5 \leq 8\%$
Hilti Verfüll-Set (Kohlenstoffstahl)	Versschlussscheibe: Kohlenstoffstahl Kugelscheibe: Kohlenstoffstahl

Tabelle A4: Abmessungen Verfüll-Set und Kompatibilität

Größe Verfüll-Set			M10	M12
Durchmesser der Dichtungsscheibe	d_{vs}	[mm]	42	44
Höhe der Dichtungsscheibe	h_{vs}	[mm]	5	5
Höhe des Verfüll-Sets	h_{fs}	[mm]	9	10
HUS4-H (F, R)			8	10
HUS4-A (F)			-	10

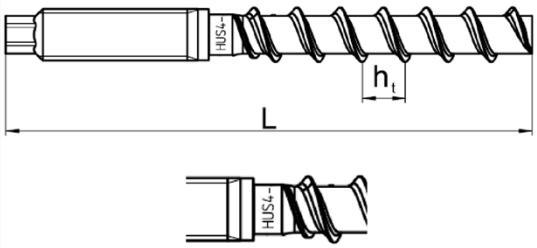


Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang A3**
Produktbeschreibung Verfüll-Set und Hilti Injektionsmörtel, Materialien	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A5: Abmessungen und Markierung HUS4-A(F)

Größe HUS4-			**A(F) 10**
Nomineller Dübeldurchmesser	d	[mm]	10
Außengewindeanschluss			M12
Gewindesteigung	h_t	[mm]	10
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	75
Länge der Schraube min / max	L	[mm]	120 / 165



z.B. HUS4-A 10x165

8K

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

G	**I**	**K**
10x120	10x140	10x165

Hilti Betonschraube HUS4

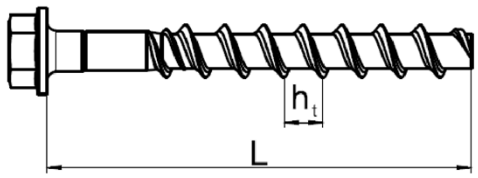
Produktbeschreibung
Abmessungen und Markierung

Anhang A4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A6: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H(F)

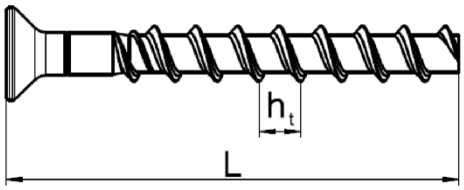
Größe HUS4			**H(F) 8**	**H(F) 10**
Nomineller Dübeldurchmesser	d	[mm]	8	10
Gewindesteigung	h_t	[mm]	8	10
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Länge der Schraube min / max	L	[mm]	65 / 150	80 / 305



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 A7: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C

Fastener size 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]	60	75
Länge der Schraube min / max	L	[mm]	65 / 160	80 / 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	**Anhang A5**
Produktbeschreibung Abmessungen und Markierung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung
- Brandbeanspruchung (nur für trockenes Mauerwerk)

Verankerungsgrund:

- Mauerwerk aus Vollstein, nach Anhang B2
- Horizontale Fugen müssen vollständig mit Mörtel verfüllt sein. Vertikale Fugen können, müssen aber nicht mit Mörtel verfüllt werden. Festigkeitsklasse des Mauermörtels: M2,5 oder höher, entsprechend EN 998-2:2016.
- Unter Brandbeanspruchung alle Fugen müssen vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Festigkeitsklasse des Mauermörtels: M2,5 oder höher, entsprechend EN 998-2:2016.
- Maximale Fugenbreite w_j siehe Anhang C3, C7, C11, C15
- Wandherstellung und Fugenmaße gemäß EN 1996-1-1:2022.
- Trockenes oder nasses Mauerwerk (bei der Installation)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Schraubenausführungen
- Temperaturbereich des Mauerwerks während der Nutzungsdauer: -40 °C bis +80 °C

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 EOTA Technical Report TR054: Juli 2022.
- Für Vollziegel gelten die charakteristischen Festigkeiten auch für Ziegel mit größeren Abmessungen, höherer mittlere Druckfestigkeit oder größerer spezifischer Masse.

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 aufgebrachten Last liegt.
- Nach der Montage darf ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich sein.
- Der Dübelkopf (HUS4-H(F) und HUS4-C) muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Hilti Verfüll-Set darf mit HUS4-H(F) und HUS4-A(F) verwendet werden.
- Der minimal zulässige Abstand von den Fugen ist in den Anhängen C3, C6, C9 and C12 festgelegt.
- Bohrmethode: Hammerschlagbohrung oder rotatorische Bohrung mit Standard-Hammerschlagbohrern oder Hohlbohrern in gereinigten und ungereinigten Bohrlöchern. Im Falle eines ungereinigten Bohrlochs muss dreimalige Belüftung angewendet werden.
- Adjustierbarkeit nach Anhang B2.

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang B1**
Verwendungszweck Spezifikationen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B1: Übersicht Mauersteinarten, Eigenschaften und Befestigungselemente

Art des Mauersteins	Foto	Stein-abmessungen[1] [mm]	Marken-namen[1], e.g.	Mittlere Druck-Festigkeit f_{mean}[1] [N/mm²]	HUS4-H(F), C, HF 8	HUS4-A, H(F), C 10	Anhang
Vollziegel EN 771-1		≥ 240x115x52	Mz 1DF Mz NF Mz 2DF Rosso Vivo, Rosso Classico	18 / 27	h_{nom} = 60	h_{nom} = 75	C2
Kalksand-vollstein EN 771-2		≥ 240x115x113	KS 2DF	20 / 30	h_{nom} = 60	h_{nom} = 75	C6
Leichtbeton-vollstein EN 771-3		≥ 498x150x199	LECA murblock	5 / 7,5	h_{nom} = 60	h_{nom} = 75	C10
Porenbeton-stein PPW 6-0,4 EN 771-4		≥ 499x240x249	Xella Ytong Therm-Combi	4 / 6	h_{nom} = 60	h_{nom} = 75	C14

[1] Die charakteristischen Festigkeiten auch für Ziegel mit größeren Abmessungen, höherer Druckfestigkeit oder größerer spezifischer Masse

Table B2: Spezifikation der Adjustierbarkeit für HUS4 in Mauerwerk

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Adjustierung				
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	10	10
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	2	2

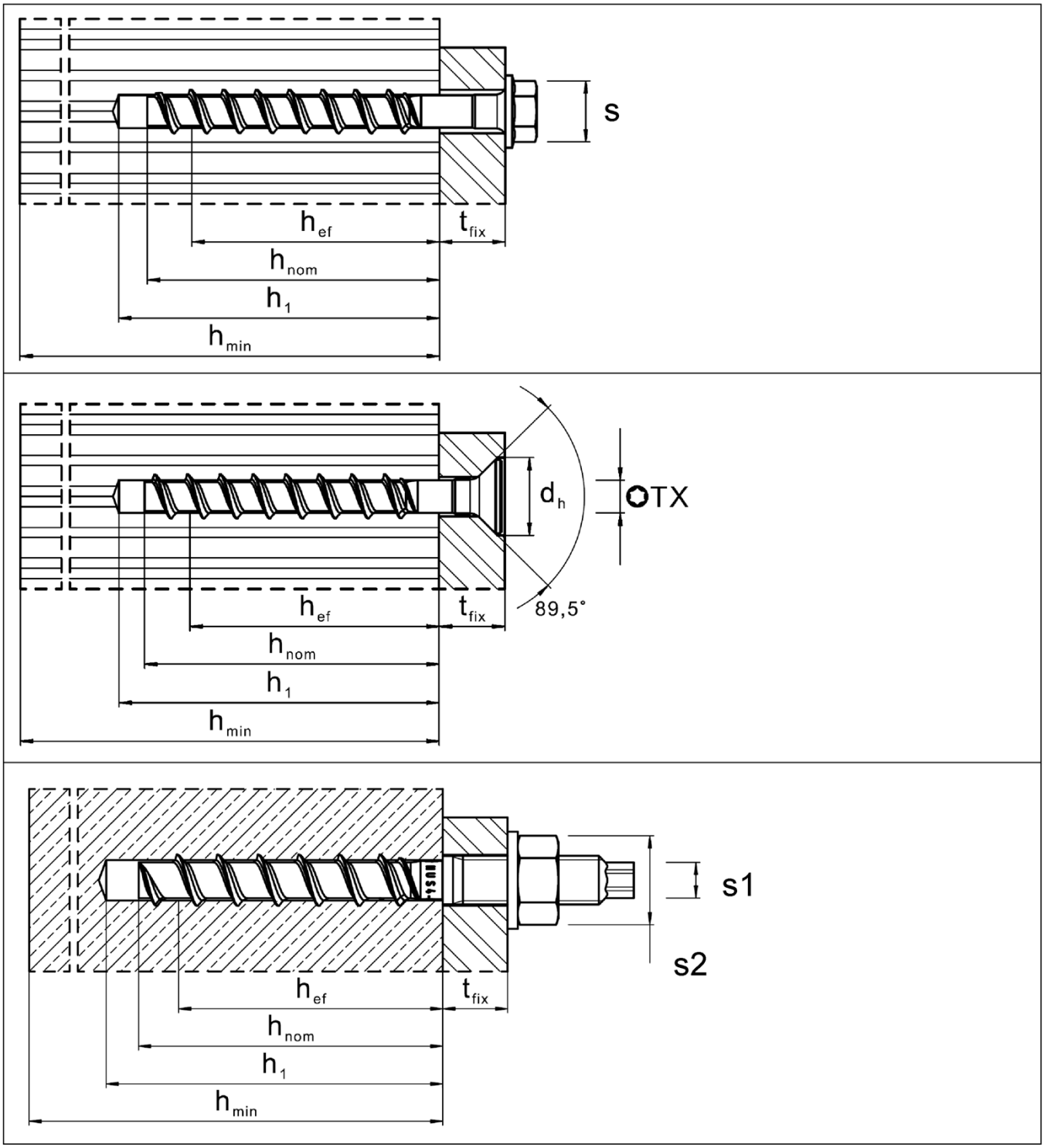
Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Übersicht der Steinarten und Befestigungselemente

Anhang B2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montagekennwerte



Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang B3**
Verwendungszweck Montagekennwerte	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B3: Montagekennwerte HUS4 Größe 8 und 10

Größe HUS4			**8**	**10**
Typ			**H(F), C**	**H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	8	10
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45
Durchgangsloch im Anbauteil Durchsteckmontage	d_f min	[mm]	11	13
	d_f max	[mm]	12	14
Durchgangsloch im Anbauteil Vorsteckmontage (A-Typ)	$d_f \leq$	[mm]	-	14
Schlüsselweite (H, HF- Typ)	s	[mm]	13	15
Schlüsselweite für den Sechskantkopf (A-Typ)	s1	[mm]	-	8
Schlüsselweite für die Mutter (A- Typ)	s2	[mm]	-	19
Torx-Größe (C-Typ)	TX	-	45	50
Durchmesser Senkkopf	d_h	[mm]	18	21
Bohrlochtiefe für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	(h_{nom} + 10 mm)	
			70	85
Bohrlochtiefe für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	(h_{nom} + 10 mm) + 2 * d_0	
			86	105
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für gereinigte Bohrlöcher Hammerbohren oder ungereinigt Hammerbohren Überkopf	$h_1 \geq$	[mm]	(h_{nom} + 20 mm)	
			80	95
Bohrlochtiefe (mit Adjustierung) für ungereinigte Bohrlöcher Hammerbohren in Wand und Bodenposition	$h_1 \geq$	[mm]	(h_{nom} + 20 mm) + 2 * d_0	
			96	115
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	80	80

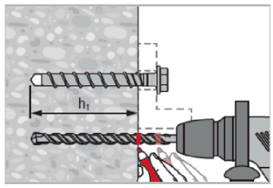
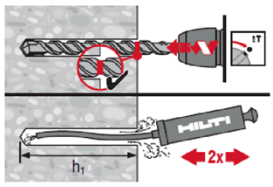
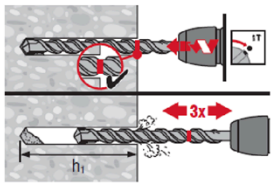
Hilti Betonschraube HUS4

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Setzanweisung

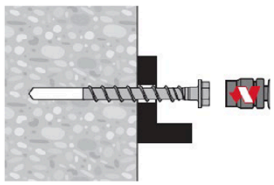
Bohrlocherstellung und Reinigung	
Hammerbohren (HD) alle Größen für Kohlenstoffstahl und Schraubentypen	
	Erforderliche Bohrtiefe h_1 für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage auf dem Bohrer markieren. Details zur Bohrlochtiefe h_1 siehe Tabelle B2.
	Reinigung des Bohrlochs zur Montage in Wand oder Bodenposition mit Bohrtiefe $h_1 = h_{nom} + 10$ mm
	Es ist keine Reinigung erforderlich, wenn vertikal nach unten oder horizontal gebohrt und nach dem Bohren dreimal gelüftet[1)] wird. Bohrlochtiefe $h_1 = h_{nom} + 10$ mm $+ 2 * d_0$ [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.

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang B5**
Verwendungszweck Setzanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

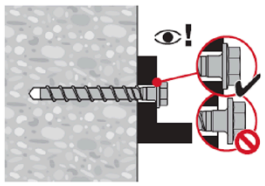
Schraubeninstallation ohne Adjustierung

Maschinensetzen



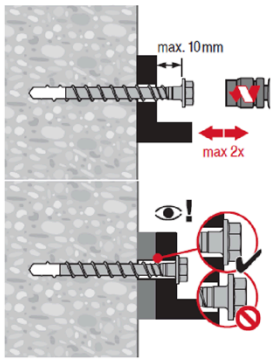
Installation der Schraube mit Werkzeuge und Montagekennwerte aufgelistet in Tabelle B2.

Kontrolle der Setzung



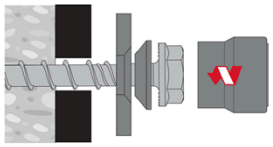
Setzen des Dübels mit Adjustierung

Adjustierung

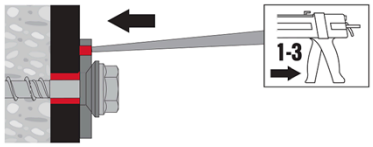


Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen.
Die erforderliche Setztiefe h_{nom} muss nach der Adjustierung eingehalten werden.

Setzen des Dübels mit Hilti Verfüll-Set



Injektion des Hilti HIT Mörtels und Aushärtezeit

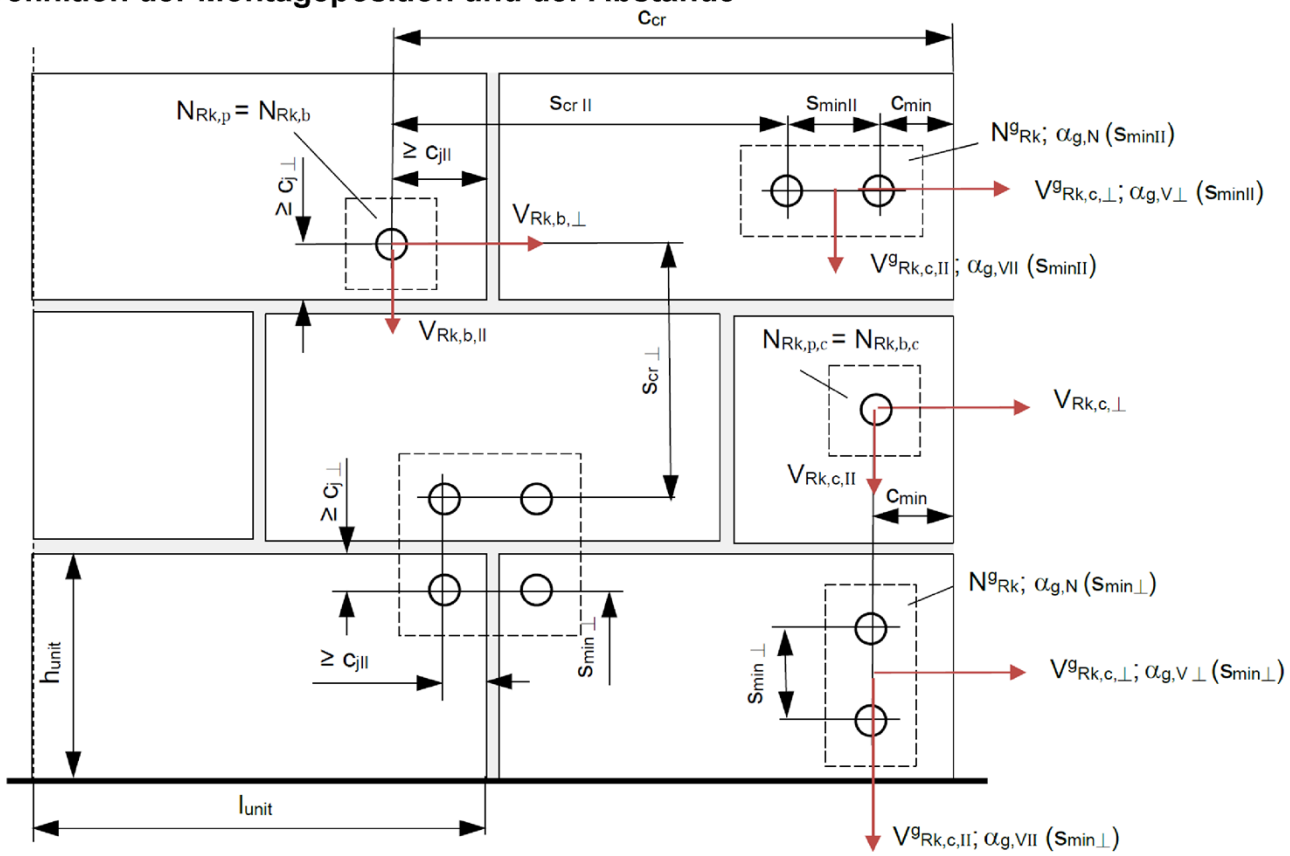


Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti Injektionsmörtel HIT-HY --- oder HIT-RE … mit 1 bis 3 Hüben verfüllen.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, die dem entsprechenden Hilti Injektionsmörtel beigelegt ist.
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann die Befestigung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

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang B6**
Verwendungszweck Setzanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Definition der Montageposition und der Abstände



c_{min} = minimaler Randabstand zum freien Rand
$c_{j\parallel}$ = Abstand zu Stossfugen für Tragfähigkeit des Schraubankers ohne Fugeneinfluss
$c_{j\perp}$ = Abstand zu Lagerfugen für Tragfähigkeit des Schraubankers ohne Fugeneinfluss
c_{cr} = Randabstand zur Übertragung des charakteristischen Widerstands eines einzelnen Schraubankers
$s_{min\parallel}$ = minimaler Achsabstand parallel zur Lagerfuge
$s_{min\perp}$ = minimaler Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge
$s_{cr\parallel}$ = charakteristischen Achsabstand parallel zur Lagerfuge
$s_{cr\perp}$ = charakteristischen Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge
l_{unit} = Steinlänge
h_{unit} = Steinhöhe
w_j = Maximale Fugenbreite
$\alpha_{g,N}$ = Gruppenfaktor bei Zuglast bei minimalen Achsabstand ($\alpha_{g,N} = \alpha_{g,N}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,N}(s_{min\perp})$)
$\alpha_{g,V\parallel}$ = Gruppenfaktor bei Querlast parallel zu dem Rand
$\alpha_{g,V\perp}$ = Gruppenfaktor bei Querlast senkrecht zu dem Rand

$N_{Rk} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$
$V_{Rk,\parallel} = V_{Rk,b,\parallel} = V_{Rk,c,\parallel}$; $V_{Rk,\perp} = V_{Rk,b,\perp} = V_{Rk,c,\perp}$
For $s \geq s_{cr}$: $\alpha_{g,N} = \alpha_{g,V,\parallel} = \alpha_{g,V,\perp} = 2$
For $s_{min} \leq s \leq s_{cr}$: $\alpha_{g,N}$; $\alpha_{g,V,\parallel}$; $\alpha_{g,V,\perp}$ entsprechend Montagekennwerte der Steine im Anhang C
$N^g_{Rk} = \alpha_{g,N} * N_{Rk}$ (Gruppe von 2 Ankern)
$V^g_{Rk,\parallel(sminII)} = \alpha_{g,V\parallel(sminII)} * V_{Rk,\parallel}$; $V^g_{Rk,\parallel(smin\perp)} = \alpha_{g,V\parallel(smin\perp)} * V_{Rk,\parallel}$ (Gruppe von 2 Ankern)
$V^g_{Rk\perp,(sminII)} = \alpha_{g,V\perp(sminII)} * V_{Rk,\perp}$; $V^g_{Rk,\perp(smin\perp)} = \alpha_{g,V\perp(smin\perp)} * V_{Rk,\perp}$ (Gruppe von 2 Ankern)
$N^g_{Rk} = \alpha_{g,N}^2 * N_{Rk}$ (Gruppe von 4 Ankern)
$V^g_{Rk,\parallel} = \alpha_{g,V\parallel(sminII)} * \alpha_{g,V\parallel(smin\perp)} * V_{Rk,\parallel}$; $V^g_{Rk,\perp} = \alpha_{g,V\perp(sminII)} * \alpha_{g,V\perp(smin\perp)} * V_{Rk,\perp}$ (Gruppe von 4 Ankern)

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang B7**
Verwendungszweck Definition der Montageposition und der Abstände	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C1: Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Stahlversagen unter Zug - und Querbeanspruchung

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Stahlversagen unten Zugbeanspruchung				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	36,0	55,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1)]	[-]	1,5	1,5
Stahlversagen unten Querbeanspruchung				
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	18,8	28,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,25	
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	0,8	
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	32	64

[1)] Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Table C2: Feuerwiderstand

Größe HUS4 **Typ**				**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	60	75
Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung unter Brandbeanspruchung					
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,47	1,03
	R60	$N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,42	0,89
	R90	$N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,33	0,68
	R120	$N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,23	0,55
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,42	1,20
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,37	1,04
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,29	0,80
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,21	0,64

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last und Brandbeanspruchung

Anhang C1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Art des Mauersteins: Vollziegel

Tabelle C3: Beschreibung des Mauersteins

Steintyp	[-]	Vollstein	
Rohdichte	ρ [kg/dm³]	1,5	
Mittlere Druckfestigkeit	f_{mean} [N/mm²]	≥ 18	
Norm	[-]	EN 771-1:2011	
Steinabmessungen	l x b x h [mm]	≥ 240 x 115 x 52	
Minimale Wanddicke	h_{min} [mm]	≥ 115	

Table C4: Installationsparameter

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Installationsparameter				
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Setzwerkzeug: Bohrschrauber und Leistungsbegrenzung		[-]	Darf nicht verwendet werden	
Setzwerkzeug: Schlagschrauber und Leistungsbegrenzung	Typ und Leistungsbegrenzung	[-]	SIW 4AT-22 Gear 1	SIW 4AT-22 Gear 1
	Maximale Drehmoment gemäß Herstellerangabe	[Nm]	90	90
Rand- und Achsabstände				
Minimaler Randabstand zum freien Rand	c_{min}	[mm]	1,5 h_{nom}	
Minimaler Achsabstand	$s_{min\parallel}=s_{min\perp}$	[mm]	80	
Charakteristischer Randabstand	c_{cr}	[mm]	1,5 h_{nom}	
charakteristischer Achsabstand	s_{cr}	[mm]	3,0 h_{nom}	

[1)] Installation mit anderem Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Vollziegel

Anhang C2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C5: Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Größe HUS4 **Typ**		**8** **H(F), C**		**10** **H(F), C, A(F)**	
	Nutzungskategorie	trocken	nass	trocken	nass
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]		60		75	
	Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Herausziehen oder Ausbruch des Mauersteins unter Zug- und Querbeanspruchung				
	Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$N_{Rk} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$ [kN]			
≥ 18 MPa		5,5		7,0	
≥ 27 MPa		6,7		8,5	
	Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung				
	Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$V_{Rk,\parallel} = V_{Rk,b,\parallel} = V_{Rk,c,\parallel}$ [kN]			
≥ 18		7,9		11,4	
≥ 27		9,7		14,0	
	Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$V_{Rk,\perp} = V_{Rk,b,\perp} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]			
≥ 18		4,4		4,4	
≥ 27		5,3		5,3	

Table C6: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Maximale Fugenbreite	w_j	[mm]	10	10
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 26	≥ 26
	$c_{j\parallel}$		≥ 1,5 h_{nom}	≥ 1,5 h_{nom}
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		1,0	1,0
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 20	≥ 20
	$c_{j\parallel}$		≥ 20	≥ 20
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	0,88	0,83
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		1,0	1,0
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	< 20	< 20
	$c_{j\parallel}$		< 20	< 20
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$ $\alpha_{j,V\parallel} = \alpha_{j,V\perp}$	[-]	Die Schraube darf nicht verwendet werden	

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Vollziegel

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C7: Gruppenfaktoren für Gruppen von zwei Ankern

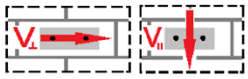
Größe HUS4 **Typ**			**Anwendung**	**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Minimale Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	-	80	80
Gruppenfaktoren unter Zuglast	$\alpha_{g,N}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,N}(s_{min\perp})$	[-]		1,70	1,25
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung parallel zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,V\parallel}(s_{min\parallel})$	[-]		2,00	2,00
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung senkrecht zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\perp}) = \alpha_{g,V\parallel}(s_{min\perp})$	[-]		1,70	1,70

Table C8: Verschiebungen unter Zug- und Querlast

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Zuglast	F_N	[kN]	1,9	2,4
Verschiebung unter Zuglast	δ_{N0}	[mm]	1,3	0,9
	$\delta_{N\infty}$		2,6	1,8
Querlast parallel zu der Stoßfuge	$F_{V\parallel}$	[kN]	2,8	4,0
Verschiebung unter Querlast parallel zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\parallel 0}$	[mm]	1,7	2,3
	$\delta_{V\parallel\infty}$		2,6	3,5
Querlast senkrecht zu der Stoßfuge	$F_{V\perp}$	[kN]	1,5	1,5
Verschiebung unter Querlast senkrecht zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\perp 0}$	[mm]	1,2	1,2
	$\delta_{V\perp\infty}$		1,8	1,8

[1)] Die Verschiebung unter Querlast berücksichtigen nicht das Lochspiel und die jeweilige Schraubenposition. Verformungen durch das Lochspiel können durch die Verwendung des Hilti-Verfüllset vermieden werden.

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang C4**
Leistung Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Vollziegel	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C9: Feuerwiderstand

Größe HUS4				**8**	**10**
Typ				**H(F), C**	**H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	60	75
Charakteristischer Widerstand gegen Schrauben-Herausziehen und Steinversagen $N_{Rk,fi} = N_{Rk,p,fi} = N_{Rk,b,fi}$					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 18$ MPa	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,9	1,2
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,7	0,9
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 27$ MPa	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	1,1	1,4
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,9	1,1
Charakteristischer Widerstand gegen Steinversagen $N^g_{Rk,b,fi}$ für Gruppen von zwei Schrauben					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 18$ MPa	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	2,0	2,3
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	1,6	1,8
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 27$ MPa	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	2,4	2,7
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	1,9	2,2
Rand- und Achsabstände					
Minimaler Randabstand		$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	[mm]	120	150
Minimaler Achsabstand		$s_{min,fi}$	[mm]	106	106

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Vollziegel

Anhang C5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Art des Mauersteins: Kalksandvollstein

Table C10: Beschreibung des Mauersteins

Steintyp	[-]	Vollstein	
Rohdichte	ρ [kg/dm³]	≥ 1,7	
Mittlere Druckfestigkeit	f_{mean} [N/mm²]	≥ 20	
Norm	[-]	EN 771-2:2011	
Steinabmessungen	l x b x h [mm]	≥ 240 x 115 x 113	
Minimale Wanddicke	h_{min} [mm]	≥ 115	

Table C11: Installationsparameter

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Installationsparameter				
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Setzwerkzeug: Bohrschrauber und Leistungsbegrenzung		[-]	Darf nicht verwendet werden	
Setzwerkzeug: Schlagschrauber und Leistungsbegrenzung	Typ und Leistungsbegrenzung	[-]	SIW 4AT-22 Gear 1	SIW 4AT-22 Gear 1
	Maximale Drehmoment gemäß Herstellerangabe	[Nm]	90	90
Rand- und Achsabstände				
Minimaler Randabstand zum freien Rand	c_{min}	[mm]	1,5 h_{nom}	
Minimaler Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	80	
Charakteristischer Randabstand	c_{cr}	[mm]	1,5 h_{nom}	
Charakteristischer Achsabstand	s_{cr}	[mm]	3,0 h_{nom}	

[1] Installation mit anderem Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Kalksandvollstein

Anhang C6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C12: Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Größe HUS4	**8**		**10**	
Typ	**H(F), C**		**H(F), C, A(F)**	
Nutzungskategorie	trocken	nass	trocken	nass
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	60		75	
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Herausziehen oder Ausbruch des Mauersteins unter Zug- und Querbeanspruchung				
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$N_{Rk} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$ [kN]			
≥ 20	9,4		9,9	9,4
≥ 30	11,3		12,0	11,3
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung				
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$V_{Rk,\parallel} = V_{Rk,b,\parallel} = V_{Rk,c,\parallel}$ [kN]			
≥ 20	13,6		15,6	
≥ 30	16,4		18,8	
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$V_{Rk,\perp} = V_{Rk,b,\perp} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]			
≥ 20	3,5		3,5	
≥ 30	4,3		4,3	

Table C13: Abminderung in Abhängigkeit vom Fugenabstand

Größe HUS4			**8**	**10**
Typ			**H(F), C**	**H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Maximale Fugenbreite	w_j	[mm]	≤ 10	≤ 10
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 41,5	≥ 41,5
	$c_{j\parallel}$		≥ 1,5 h_{mon}	≥ 1,5 h_{mon}
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		1,0	1,0
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 20	≥ 20
	$c_{j\parallel}$		≥ 40	≥ 40
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	0,78	0,87
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		1,0	1,0
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	< 20	< 20
	$c_{j\parallel}$		< 40	< 40
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	Die Schraube darf nicht verwendet werden	
	$\alpha_{j,V\parallel}$			
	$\alpha_{j,V\perp}$			

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Kalksandvollstein

Anhang C7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C14: Gruppenfaktoren für Gruppen von zwei Ankern

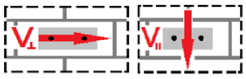
Größe HUS4 **Typ**			**Anwendung**	**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Minimale Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	-	80	80
Gruppenfaktoren unter Zuglast	$\alpha_{g,N}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,N}(s_{min\perp})$	[-]		1,45	1,80
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung parallel zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,V\parallel}(s_{min\parallel})$	[-]		1,70	1,70
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung senkrecht zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\perp}) = \alpha_{g,V\parallel}(s_{min\perp})$	[-]		1,45	1,45

Table C15: Verschiebungen unter Zug- und Querlast

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Zuglast	F_N	[kN]	3,2	3,4
Verschiebung unter Zuglast	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,4
	$\delta_{N\infty}$		0,8	0,8
Querlast parallel zu der Stoßfuge	$F_{V\parallel}$	[kN]	4,7	5,4
Verschiebung unter Querlast parallel zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\parallel 0}$	[mm]	1,7	1,7
	$\delta_{V\parallel\infty}$		2,6	2,6
Querlast senkrecht zu der Stoßfuge	$F_{V\perp}$	[kN]	1,2	1,2
Verschiebung unter Querlast senkrecht zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\perp 0}$	[mm]	0,7	0,7
	$\delta_{V\perp\infty}$		1,1	1,1

[1)] Die Verschiebung unter Querlast berücksichtigen nicht das Lochspiel und die jeweilige Schraubenposition. Verformungen durch das Lochspiel können durch die Verwendung des Hilti-Verfüllset vermieden werden.

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang C8**
Leistung Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Kalksandvollstein	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C16: Feuerwiderstand

Größe HUS4 **Typ**				**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	60	75
Charakteristischer Widerstand gegen Schrauben-Herausziehen und Steinversagen $N_{Rk,fi} = N_{Rk,p,fi} = N_{Rk,b,fi}$					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 20$ MPa	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	1,6	1,7
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	1,3	1,3
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 30$ MPa	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	1,9	2,1
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	1,5	1,6
Charakteristischer Widerstand gegen Steinversagen $N^g_{Rk,b,fi}$ für Gruppen von zwei Schrauben					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 20$ MPa	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	2,8	4,6
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	2,2	3,7
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 30$ MPa	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	3,4	5,6
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	2,7	4,5
Rand- und Achsabstände					
Minimaler Randabstand		$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	[mm]	120	150
Minimaler Achsabstand		$s_{min,fi}$	[mm]	106	106

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Kalksandvollstein

Anhang C9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Brick type: Leichtbetonvollstein

Table C17: Beschreibung des Mauersteins

Steintyp	[-]	Vollstein	
Rohdichte	ρ [kg/dm³]	≥ 0,9	
Druckfestigkeit	f_{mean} [N/mm²]	≥ 5	
Norm	[-]	EN 771-3:2011	
Steinabmessungen	l x b x h [mm]	≥ 498 x 150 x 199	
Minimale Wanddicke	h_{min} [mm]	≥ 150	

Table C18: Installationsparameter

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Installationsparameter				
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Setzwerkzeug: Bohrschrauber und Leistungsbegrenzung		[-]	SF 6H-A22 Gear 2 / 10	SF 6H-A22 Gear 2 / 15
Setzwerkzeug: Schlagschrauber und Leistungsbegrenzung	Typ und Leistungsbegrenzung	[-]	Darf nicht verwendet werden	
	Maximale Drehmoment gemäß Herstellerangabe	[Nm]		
Rand- und Achsabstände				
Minimaler Randabstand zum freien Rand	c_{min}	[mm]	1,5 h_{nom}	
Minimaler Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	80	
Charakteristischer Randabstand	c_{cr}	[mm]	1,5 h_{nom}	
charakteristischer Achsabstand	s_{cr}	[mm]	3,0 h_{nom}	

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Leichtbetonvollstein

Anhang C10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C19: Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Größe HUS4	**8**		**10**	
Typ	**H(F), C**		**H(F), C, A(F)**	
Nutzungskategorie	trocken	nass	trocken	nass
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	60		75	
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Herausziehen oder Ausbruch des Mauersteins unter Zug- und Querbeanspruchung				
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$N_{Rk} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$ [kN]			
≥ 5,0	2,8		3,5	
≥ 7,5	3,5		4,5	
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung				
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$V_{Rk,\parallel} = V_{Rk,b,\parallel} = V_{Rk,c,\parallel}$ [kN]			
≥ 5,0	1,8		4,2	
≥ 7,5	2,1		5,2	
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa]	$V_{Rk,\perp} = V_{Rk,b,\perp} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]			
≥ 5,0	1,3		1,6	
≥ 7,5	1,6		1,9	

Table C20: Abminderung in Abhängigkeit vom Fugenabstand

Größe HUS4			**8**	**10**
Typ			**H(F), C**	**H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Maximale Fugenbreite	w_j	[mm]	≤ 10	≤ 10
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 1,5 h_{nom}	≥ 99
	$c_{j\parallel}$		≥ 1,5 h_{nom}	≥ 1,5 h_{nom}
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		1,0	1,0
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 20	≥ 20
	$c_{j\parallel}$		≥ 40	≥ 40
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	0,76	0,59
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,00	0,59
	$\alpha_{j,V\perp}$		0,60	0,59
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	< 20	< 20
	$c_{j\parallel}$		< 40	< 40
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	Die Schraube darf nicht verwendet werden	
	$\alpha_{j,V\parallel}$			
	$\alpha_{j,V\perp}$			

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Leichtbetonvollstein

Anhang C11

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C21: Gruppenfaktoren für Gruppen von zwei Ankern

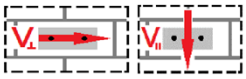
Größe HUS4 **Typ**			**Anwendung**	**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Minimale Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	-	80	80
Gruppenfaktoren unter Zuglast	$\alpha_{g,N}(s_{min\parallel}) =$ $\alpha_{g,N}(s_{min\perp})$	[-]		2,00	1,60
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung parallel zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\parallel}) =$ $\alpha_{g,V\parallel}(s_{min\parallel})$	[-]		1,60	1,60
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung senkrecht zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\perp}) =$ $\alpha_{g,V\parallel}(s_{min\perp})$	[-]		2,00	2,00

Table C22: Verschiebungen unter Zug- und Querlast

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Zuglast	F_N	[kN]	0,8	1,0
Verschiebung unter Zuglast	δ_{N0}	[mm]	0,05	0,10
	$\delta_{N\infty}$		0,10	0,20
Querlast parallel zu der Stoßfuge	$F_{V\parallel}$	[kN]	0,6	1,5
Verschiebung unter Querlast parallel zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\parallel 0}$	[mm]	0,50	0,70
	$\delta_{V\parallel\infty}$		0,75	1,10
Querlast senkrecht zu der Stoßfuge	$F_{V\perp}$	[kN]	0,5	0,5
Verschiebung unter Querlast senkrecht zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\perp 0}$	[mm]	0,70	0,60
	$\delta_{V\perp\infty}$		1,10	0,90

[1)] Die Verschiebung unter Querlast berücksichtigen nicht das Lochspiel und die jeweilige Schraubenposition. Verformungen durch das Lochspiel können durch die Verwendung des Hilti-Verfüllset vermieden werden.

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang C12**
Leistung Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Leichtbetonvollstein	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C23: Feuerwiderstand

Größe HUS4				**8**	**10**
Typ				**H(F), C**	**H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	60	75
Charakteristischer Widerstand unter Brandbeanspruchung gegen Schrauben-Herausziehen und Steinversagen $N_{Rk,fi} = N_{Rk,p,fi} = N_{Rk,b,fi}$ von einzeln Schraube					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 5$ MPa	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,4	0,4
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,3	0,3
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 7{,}5$ MPa	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,4	0,6
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,3	0,4
Charakteristischer Widerstand unter Brandbeanspruchung gegen Steinversagen $N^g_{Rk,b,fi}$ für Gruppen von zwei Schrauben					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 5$ MPa	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	0,9	1,1
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	0,7	0,9
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 7{,}5$ MPa	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	1,1	1,4
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	0,9	1,1
Rand- und Achsabstände					
Minimaler Randabstand		$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	[mm]	120	150
Minimaler Achsabstand		$s_{min,fi}$	[mm]	106	106

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Leichtbetonvollstein

Anhang C13

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Brick type: Porenbetonstein

Table C24: Beschreibung des Mauersteins

Steintyp	[-]	Vollstein	
Rohdichte	ρ [kg/dm³]	≥ 0,55	
Druckfestigkeit	f_{mean} [N/mm²]	≥ 4	
Norm	[-]	EN 771-4:2011	
Steinabmessungen	l x b x h [mm]	≥ 499 x 240 x 249	
Minimale Wanddicke	h_{min} [mm]	≥ 240	

Table C25: Installationsparameter

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Installationsparameter				
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Installation torque	T_{inst}	[Nm]	-	-
Setzwerkzeug: Bohrschrauber und Leistungsbegrenzung		[-]	SF 6H-A22 Gear 2 / 10	SF 6H-A22 Gear 2 / 15
Setzwerkzeug: Schlagschrauber und Leistungsbegrenzung	Typ und Leistungsbegrenzung	[-]	Darf nicht verwendet werden	
	Maximale Drehmoment gemäß Herstellerangabe	[Nm]		
Rand- und Achsabstände				
Minimaler Randabstand zum freien Rand	c_{min}	[mm]	1,5 h_{nom}	
Minimaler Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	80	
Charakteristischer Randabstand	c_{cr}	[mm]	1,5 h_{nom}	
charakteristischer Achsabstand	s_{cr}	[mm]	3,0 h_{nom}	

[1)] Installation mit anderem Schlagschrauber oder Bohrschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.

Hilti Betonschraube HUS4	**Anhang C14**
Leistung Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Porenbetonstein	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C26: Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Größe HUS4	**8**		**10**	
Typ	**H(F), C**		**H(F), C, A(F)**	
Nutzungskategorie	trocken	nass	trocken	nass
Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]	60		75	
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Herausziehen oder Ausbruch des Mauersteins unter Zug- und Querbeanspruchung				
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa] / Rohdichte [kg/m³]	$N_{Rk} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$ [kN]			
≥ 4 / 550	0,5		0,8	
≥ 6 / 650	0,9		1,4	
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung				
Mittlere Steindruckfestigkeit f_{mean} [MPa] / Rohdichte [kg/m³]	$V_{Rk,\parallel} = V_{Rk,b,\parallel} = V_{Rk,c,\parallel}$ [kN]			
≥ 4 / 550	1		1,6	
≥ 6 / 650	1,8		2,8	
Mittlere Steindruckfestigkeit fmean [MPa] / Rohdichte [kg/m³]	$V_{Rk,\perp} = V_{Rk,b,\perp} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]			
≥ 4 / 550	0,3		0,4	
≥ 6 / 650	0,5		0,7	

Table C27: Abminderung in Abhängigkeit vom Fugenabstand

Größe HUS4			**8**	**10**
Typ			**H(F), C**	**H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Maximale Fugenbreite	w_j	[mm]	≤ 3	≤ 3
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 1,5 h_{nom}	≥ 1,5 h_{nom}
	$c_{j\parallel}$		≥ 1,5 h_{nom}	≥ 1,5 h_{nom}
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\parallel}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		1,0	1,0
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	≥ 20	≥ 20
	$c_{j\parallel}$		≥ 40	≥ 40
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	0,73	0,96
	$\alpha_{j,V}$		1,0	1,0
	$\alpha_{j,V\perp}$		0,55	0,45
Abstand zu Fugen	$c_{j\perp}$	[mm]	< 20	< 20
	$c_{j\parallel}$		< 40	< 40
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	Die Schraube darf nicht verwendet werden	
	$\alpha_{j,V\parallel}$			
	$\alpha_{j,V\perp}$			

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Leichtbetonvollstein

Anhang C15

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C28: Gruppenfaktoren für Gruppen von zwei Ankern

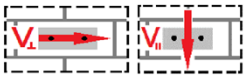
Größe HUS4 **Typ**			**Anwendung**	**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Minimale Achsabstand	$s_{min\parallel} = s_{min\perp}$	[mm]	-	80	80
Gruppenfaktoren unter Zuglast	$\alpha_{g,N}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,N}(s_{min\perp})$	[-]		1,85	2,00
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung parallel zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\parallel}) = \alpha_{g,V\parallel}(s_{min\parallel})$	[-]		2,00	2,00
Gruppenfaktoren unter Querlast bei minimalem Achsabstand in Richtung senkrecht zur Lagerfuge	$\alpha_{g,V\perp}(s_{min\perp}) = \alpha_{g,V\parallel}(s_{min\perp})$	[-]		1,25	1,00

Table C29: Verschiebungen unter Zug- und Querlast

Größe HUS4 **Typ**			**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	60	75
Zuglast	F_N	[kN]	0,3	0,5
Verschiebung unter Zuglast	δ_{N0}	[mm]	0,02	0,03
	$\delta_{N\infty}$		0,04	0,06
Querlast parallel zu der Stoßfuge	$F_{V\parallel}$	[kN]	0,6	1,0
Verschiebung unter Querlast parallel zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\parallel 0}$	[mm]	1,20	1,20
	$\delta_{V\parallel\infty}$		1,80	1,80
Querlast senkrecht zu der Stoßfuge	$F_{V\perp}$	[kN]	0,2	0,3
Verschiebung unter Querlast senkrecht zu der Stoßfuge [1)]	$\delta_{V\perp 0}$	[mm]	0,30	0,80
	$\delta_{V\perp\infty}$		0,45	1,20

[1)] Die Verschiebung unter Querlast berücksichtigen nicht das Lochspiel und die jeweilige Schraubenposition. Verformungen durch das Lochspiel können durch die Verwendung des Hilti-Verfüllset vermieden werden.

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Last in Leichtbetonvollstein

Anhang C16

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Table C30: Feuerwiderstand

Größe HUS4 **Typ**				**8** **H(F), C**	**10** **H(F), C, A(F)**
Länge des Dübels im Beton		h_{nom}	[mm]	60	75
Charakteristischer Widerstand unter Brandbeanspruchung gegen Schrauben-Herausziehen und Steinversagen $N_{Rk,fi} = N_{Rk,p,fi} = N_{Rk,b,fi}$ von einzeln Schraube					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 4$ MPa ($\rho \geq 0{,}55$ kg/dm³)	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	Leistung nicht bewertet	0,1
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]		0,1
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 6$ MPa ($\rho \geq 0{,}65$ kg/dm³)	R30, R60, R90	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,1	0,2
	R120	$N_{Rk,fi}$	[kN]	0,1	0,2
Charakteristischer Widerstand unter Brandbeanspruchung gegen Steinversagen $N^g_{Rk,b,fi}$ für Gruppen von zwei Schrauben					
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 4$ MPa ($\rho \geq 0{,}55$ kg/dm³)	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	Leistung nicht bewertet	0,4
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]		0,3
Mittlere Druckfestigkeit $f_{mean} \geq 6$ MPa ($\rho \geq 0{,}65$ kg/dm³)	R30, R60, R90	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	0,3	0,7
	R120	$N^g_{Rk,b,fi}$	[kN]	0,2	0,5
Rand- und Achsabstände					
Minimaler Randabstand		$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	[mm]	120	150
Minimaler Achsabstand		$s_{min,fi}$	[mm]	106	106

Hilti Betonschraube HUS4

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung in Leichtbetonvollstein

Anhang C17