

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

20.09.2022

Geschäftszeichen:

I 25-1.21.8-15/22

Nummer:

Z-21.8-2144

Antragsteller:

Hilti Deutschland AG

Hiltistraße 2

86916 Kaufering

Geltungsdauer

vom: **20. September 2022**

bis: **20. September 2027**

Gegenstand dieses Bescheides:

HUS4 Verbundschraube zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und sieben Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Regelungsgegenstand ist die HUS4 Verbundschraube zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton. Die HUS4 Verbundschraube besteht aus einer Betonschraube HUS4 in den Größen 10, 12 und 14 mm aus galvanisch verzinktem Stahl, die zusammen mit einer Mörtelschlauchpatrone HUS4-MAX (beides nach europäischer technischer Bewertung ETA-18/1160 vom 26. Juli 2022) in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch montiert wird, nachdem dieselbe Betonschraube dort zuvor erstmalig herausgedreht wurde. Die herausgedrehten Betonschrauben müssen ursprünglich nach ETA-18/1160 vom 26. Juli 2022 oder nach ETA-20/0867 vom 14. Juli 2022 montiert worden sein.

Im Anlage 1 ist die HUS4 Verbundschraube im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Anwendungsbereich

Die HUS4 Verbundschraube darf für Verankerungen in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" angewendet werden.

Die HUS4 Verbundschraube zum Nachrüsten darf nur einmal an derselben Befestigungsstelle angewendet werden. Eine Betonschraube HUS4 darf nach dem Herausdrehen nicht an anderen Befestigungsstellen wiederverwendet werden. Herausgedrehte Betonschrauben HUS4 sind vor dem Nachrüsten auf sichtbare Beschädigungen (z.B. durch Korrosion) zu prüfen und gegebenenfalls auszusortieren.

Die Verankerung darf im gerissenen und ungerissenen Beton ausgeführt werden.

Sie darf in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume angewendet werden.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Planung

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Die Konstruktionszeichnungen müssen die genaue Lage sowie die Größe der HUS4 Verbundschraube enthalten.

Die Montagekennwerte sowie Mindestbauteildicke, Achs- und Randabstände nach Anlage 4, Tabelle 6 sind zu beachten.

2.2 Bemessung

Die nachgerüsteten HUS4 Verbundschrauben sind nach DIN EN 1992-4:2019-04 unter Berücksichtigung der folgenden Bestimmungen zu bemessen.

Die Gleichungen (7.14), (7.15), (7.18) und (7.19) nach DIN EN 1992-4:2019-04 werden durch die folgenden Gleichungen ersetzt.

Gleichung Nr. in DIN EN 1992-4	(7.14)	(7.15)	(7.18)	(7.19)
Ersetzt durch Gleichung Nr.	(2)	(3)	(5)	(6)

Der charakteristische Widerstand für das kombinierte Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch $N_{Rk,p}$ ist

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,Np} \quad (1)$$

Der Ausgangswert des charakteristischen Widerstands für eine einzelne Schraube ist

$$N_{Rk,p}^0 = \Psi_{sus} \cdot N'_{Rk,p} \quad (2)$$

Der Wert für $N'_{Rk,p}$ ist Anlage 6, Tabelle 7 zu entnehmen.

Der charakteristische Achsabstand ist

$$s_{cr,Np} = 4,1 \cdot \left(\Psi_{sus} \cdot \frac{d_{nom}}{h_{ef}} \cdot N_{Rk,p,ucr,C20/25} \right)^{0,5} \leq 3h_{ef} \quad (3)$$

mit d_{nom} = Schaftdurchmesser der Betonschraube (= Nenndurchmesser)

$N_{Rk,p,ucr,C20/25}$ = charakteristischer Widerstand gegen Zuglast für das kombinierte Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in ungerissenem Beton der Festigkeitsklasse C20/25

Der Faktor $\Psi_{g,Np}$ berücksichtigt den Gruppeneffekt für eng nebeneinander liegende Schrauben.

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1 \quad (4)$$

$$\text{mit } \Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{N'_{Rk,p}}{N_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1 \quad (5)$$

$$N_{Rk,c} = k_3 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot \sqrt{f_{ck}} \quad (6)$$

$$k_3 = k_{cr,N} = 7,7 \text{ für gerissenen Beton}$$

$$= k_{ucr,N} = 11,0 \text{ für ungerissenen Beton}$$

Alle übrigen charakteristischen Kennwerte für die Nachweise sind Anlage 6, Tabelle 7 und Anlage 7, Tabelle 8 zu entnehmen.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist mit dieser Bemessung erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Zusatzbeanspruchungen, die in der Schraube, im anzuschließenden Bauteil oder im Bauteil, in dem die Schraube verankert ist, aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

2.3 Ausführung

2.3.1 Allgemeines

Die Montage der HUS4 Verbundschraube ist nach den gemäß Abschnitt 2.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen vorzunehmen.

Die Montageanleitung auf Anlage 5 ist zu beachten.

Der Anwender der Bauart bzw. das bauausführende Unternehmen hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit dieser allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16 a Abs. 5, 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

2.3.2 Herstellung des Bohrlochs nach dem Herausschrauben der Betonschraube HUS4

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Betonoberfläche mit Hartmetall-Mauerbohrern zu bohren. Der Hartmetall-Mauerbohrer muss den Angaben des Merkblattes des Instituts für Bautechnik über "Kennwerte, Anforderungen und Prüfungen von Mauerbohrern mit Schneidkörpern aus Hartmetall, die zur Herstellung der Bohrlöcher von Dübelverankerungen verwendet werden" (Fassung Januar 2002) entsprechen. Die Einhaltung der Bohrerkenneiwerte ist durch die Prüfmarke der Prüfgemeinschaft Mauerbohrer e.V., Remscheid, zu belegen (siehe Merkblatt, Abschnitt 5).

Bohrerinnendurchmesser, Bohrerschneidendurchmesser und Bohrlochtiefe müssen den Werten in Anlagen 4, Tabelle 6 entsprechen. Das Bohrloch darf nicht gereinigt werden.

2.3.3 Montieren der HUS4 Verbundschraube

Die HUS4 Verbundschraube ist nur zum einmaligen Nachrüsten in demselben Bohrloch vorgesehen. Nach dem Herausschrauben der Betonschraube HUS4 darf sie nicht in anderen Bohrlochern montiert werden.

Vor dem Wiedereindreihen der Betonschraube HUS4 ist eine Folienpatrone HUS4-MAX in das Bohrloch einzuführen. Die Angaben zur Temperatur im Verankerungsgrund nach Anlage 2 sind zu beachten. Die Montage der HUS4 Verbundschraube darf in trockenem oder feuchtem (wassergesättigtem) Beton erfolgen, der Gebrauch nur in trockenem Beton.

Die HUS4 Verbundschraube darf mit einem Impulsschrauber mit Tangentialschlag nach Anlage 4, Tabelle 6 eingedreht werden.

Um ein Durchdrehen der Schraube zu vermeiden, soll der Schrauber mit einer Leistungsabgabe im oberen Bereich mit einer automatischen Abschaltvorrichtung, z. B. über den Tiefenanschlag, ausgestattet sein.

Die HUS4 Verbundschraube ist richtig verankert, wenn

- die zu befestigende Fußplatte (Anbauteil) ohne Zwischenlage ganzflächig gegen den Beton verschraubt ist,
- der Schraubenkopf auf der Fußplatte aufliegt,
- ein leichtes Weiterdrehen der Schraube nicht möglich ist,
- die Setztiefe h_{nom} eingehalten ist.

2.3.4 Kontrolle der Ausführung

Bei der Montage der HUS4 Verbundschraube muss der mit der Verankerung betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

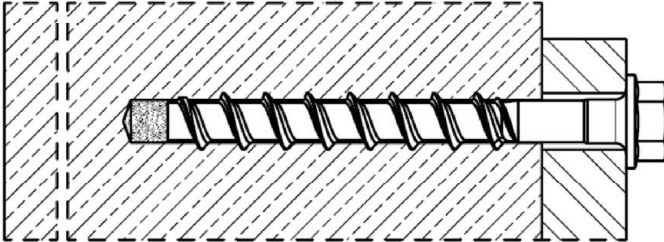
Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über die ordnungsgemäße Montage der HUS4 Verbundschraube vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Aufzeichnungen hierzu müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

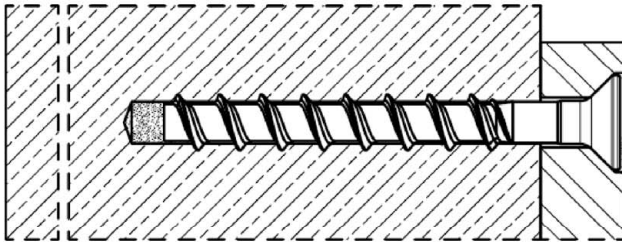
Beglaubigt
Tempel

Einbauzustand

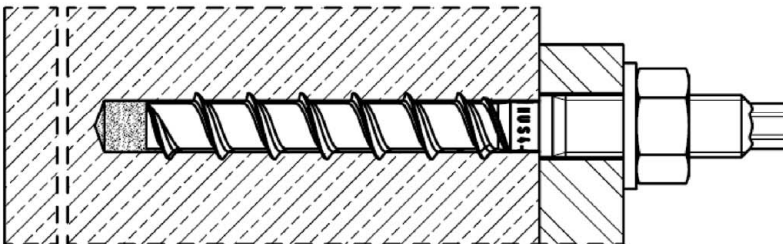


HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf
 Größen 10, 12 und 14)

HUS4-HF (Ausführung Sechskantkopf
 Größen 10 und 14)



HUS4-C (Ausführung mit Senkkopf
 Größe 10)



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

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

**HUS4 Verbundschraube
 zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

Einbauzustand

Anlage 1

Produktbeschreibung: Folienpatrone und Stahlelemente

Folienpatrone HUS4-MAX Größen 10 bis 14: Kunstharz und Härter nach ETA-18/1160

Kennzeichnung:
 HUS4-MAX Größe
 Verfallsdatum mm/yyyy



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)

Tabelle 1: Schraubenausführungen

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

Tabelle 2: Material

Teil	Material
Betonschraube HUS4 (alle Ausführungen siehe Tabelle 1)	Kohlenstoffstahl Bruchdehnung A ₅ ≤ 8%

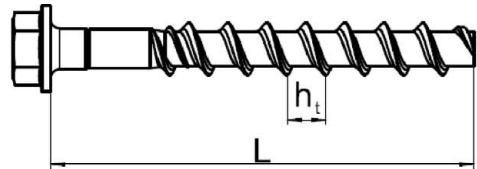

HUS4 Verbundschraube zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton

Anlage 2

Folienpatrone, Stahlelemente, Material

Tabelle 3: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-H(F)

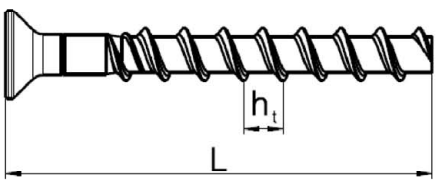

Dübelgröße HUS4-		H(F) 10	H 12	H(F) 14
Dübelnenddurchmesser	d [mm]	10	12	14
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom} [mm]	85	100	115
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	85	100	115
Länge der Schraube (min / max)	L [mm]	90 / 305	130 / 150	130 / 150

HUS4: Hilti Universal-Schraube 4. Generation
H: Sechskantkopf, galvanisch verzinkt
HF: Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung
10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]
100: Länge der Schraube L [mm]

Tabelle 4: Abmessungen und Kopfmarkierung HUS4-C

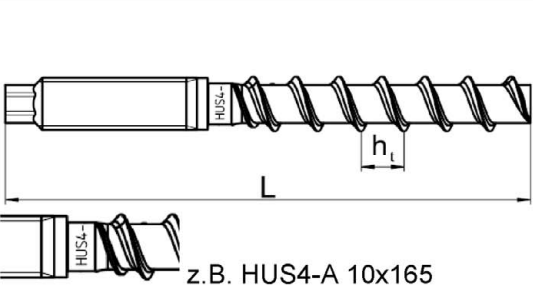

Dübelgröße HUS4-		C 10
Dübelnenddurchmesser	d [mm]	10
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom} [mm]	85
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	85
Länge der Schraube (min / max)	L [mm]	100 / 120

HUS4: Hilti Universal-Schraube 4. Generation
C: Senkkopf, galvanisch verzinkt
10: Nomineller Schraubendurchmesser d [mm]
100: Länge der Schraube L [mm]

Tabelle 5: 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

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

I	K	L	N
10x140	10x165	14x185	14x205

**HUS4 Verbundschraube
 zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

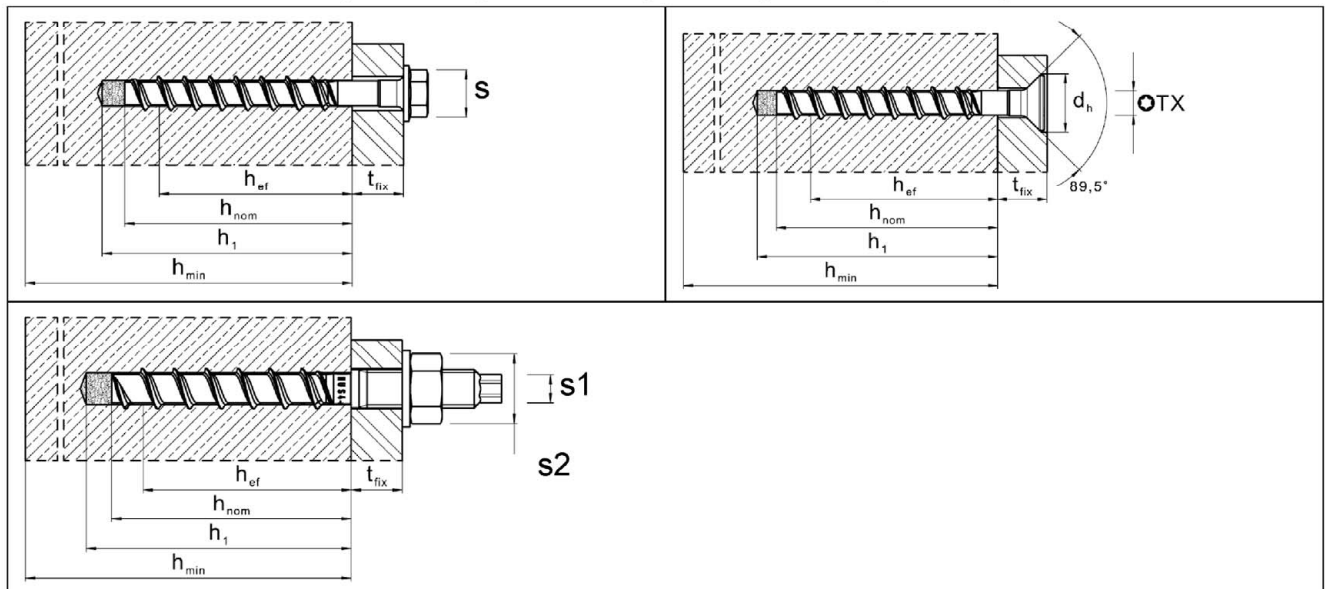
Anlage 3

Schraubenausführungen

Tabelle 6: Montagekennwerte HUS4 Verbundschaube

HUS4 Verbundschaube			10	12	14
Typ			H, C, A	H	H, A
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115
Bohrerennendurchmesser	d_o	[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	$h_1 =$	[mm]	$h_{nom} + 20 \text{ mm}$		
			105	120	135
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min} \geq$	[mm]	$h_1 + 30 \text{ mm}$		
			135	150	165
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	40	50	60
Hilti Setzgerät ¹⁾			SIW 22T-A SIW 6 AT-A22 SIW 6.2 AT-A22 SIW 8.1 AT Gang 1 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.



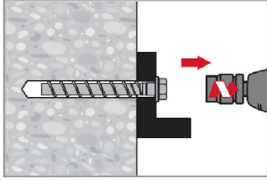
**HUS4 Verbundschaube
zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

Anlage 4

Montagekennwerte

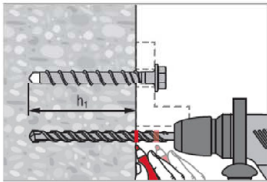
Setzanweisung

Ertüchtigung des Befestigungspunktes

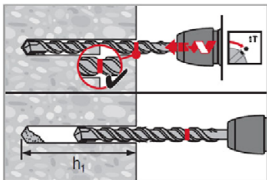


Betonschraube HUS4 (mit oder ohne Mörtel) aus dem Bohrloch
 herausschrauben.

Bohrlocherstellung (das Bohrloch darf nicht gereinigt werden)

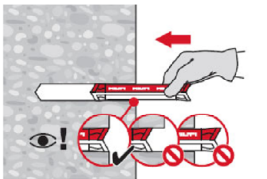


Erforderliche Bohrtiefe h_1 für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage
 auf dem Bohrer markieren.
 Details zur Bohrtiefe h_1 siehe Tabelle B1.



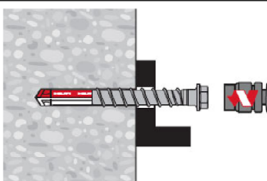
Das Bohrloch darf nicht gereinigt werden.
 Das Bohrmehl verbleibt im Bohrloch.

HUS4-MAX Folienpatrone einführen



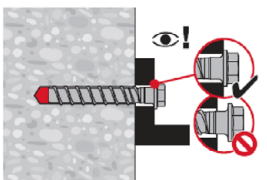
Setzen des Dübels

Maschinensetzen



Montagekennwerte siehe Tabelle B1.

Kontrolle der Setzung



**HUS4 Verbundschraube
 zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

Anlage 5

Montageanleitung

Tabelle 7: Charakteristische Widerstände unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton für HUS4 Verbundschraube

HUS4 Verbundschraube (Typ)			10 (H; A; C)	12 (H)	14 (H; A)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0		
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch					
Ungerissener Beton					
Temperaturbereich I:	$N'_{RK,p,ucr}$	[kN]	38,0	55,0	70,0
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
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
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0		
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7		
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}
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,2 h_{ef}	3,4 h_{ef}	3,7 h_{ef}

**HUS4 Verbundschraube
 zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

Anlage 6

Charakteristische Widerstände unter statische und quasi-statische Zuglasten in Beton

Tabelle 8: Charakteristische Widerstände unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton für HUS4 Verbundschraube

HUS4 Verbundschraube (Typ)			10 (H; A; C)	12 (H)	14 (H; A)
Nominelle Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	85	100	115
Stahlversagen bei Querlasten					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	32,0	44,9	62
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,25		
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	0,8		
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	64	125	186
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)					
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0		
Betonkantenbruch					
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	85	100	115
Wirksamer Außendurchmesser	d	[mm]	10	12	14

**HUS4 Verbundschraube
 zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

Charakteristische Widerstände unter statische und quasi-statische Querlasten in Beton

Anlage 7