

# 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.

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

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

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

Der Ausgangswert des charakteristischen Widerstands für eine einzelne Schraube ist

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

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

Der charakteristische Achsabstand ist

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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, Bohrer-schneidendurchmesser 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 Wiedereindrehen 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.

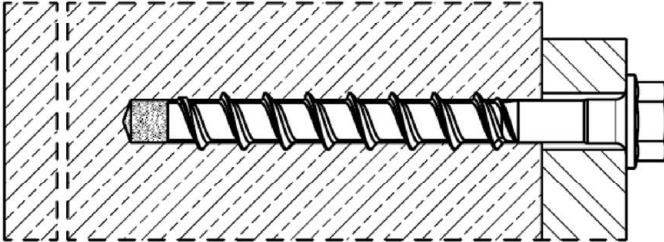
Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über die ordnungsgemäße Montage der HUS4 Verbundschraube vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

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

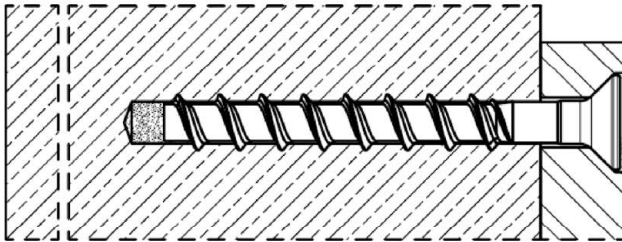
Beglaubigt  
Tempel

## Einbauzustand

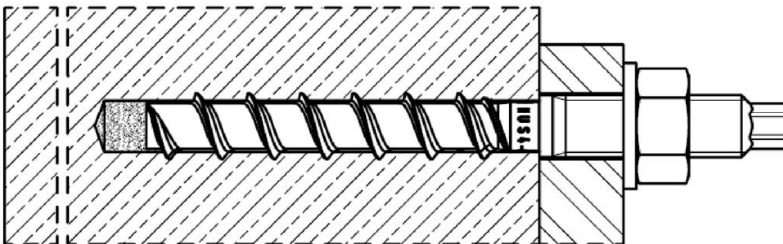


HUS4-H (Ausführung Sechskantkopf  
Größen 10, 12 und 14)

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 Verbundschaube  
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><b>Hilti HUS4-H</b>, Größen 10, 12 und 14, Ausführung mit Sechskantkopf, galvanisch verzinkt  <b>Hilti HUS4-HF</b>, Größen 10 und 14, Ausführung mit Sechskantkopf, mehrlagige Beschichtung</p>
<p><b>Hilti HUS4-C</b>, Größe 10, Ausführung mit Senkkopf, galvanisch verzinkt</p>
<p><b>Hilti HUS4-A</b>, Größe 10 mit Außengewinde M12 und Größe 14 mit Außengewinde M16, galvanisch verzinkt  <b>Hilti HUS4-AF</b>, 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 <sub>5</sub> ≤ 8%

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

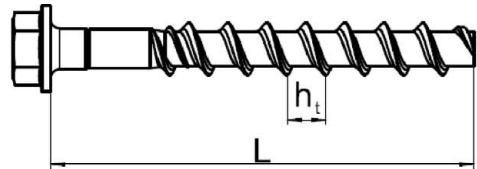

Folienpatrone, Stahlelemente, Material

**Anlage 2**



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

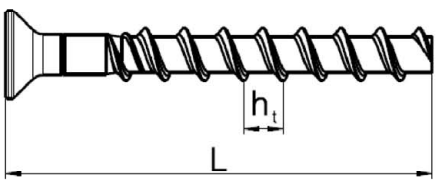

Dübelgröße HUS4-		H(F) 10	H 12	H(F) 14
Dübelnenddurchmesser	d [mm]	10	12	14
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	85	100	115
Länge der Schraube (min / max)	L [mm]	90 / 305	130 / 150	130 / 150

**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**

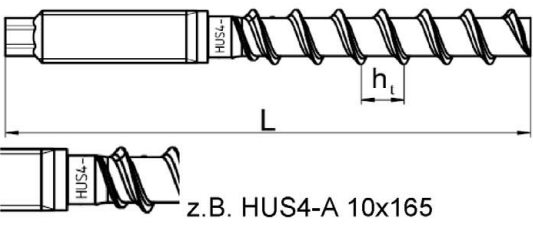

Dübelgröße HUS4-		C 10
Dübelnenddurchmesser	d [mm]	10
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$ [mm]	85
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	85
Länge der Schraube (min / max)	L [mm]	100 / 120

**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**

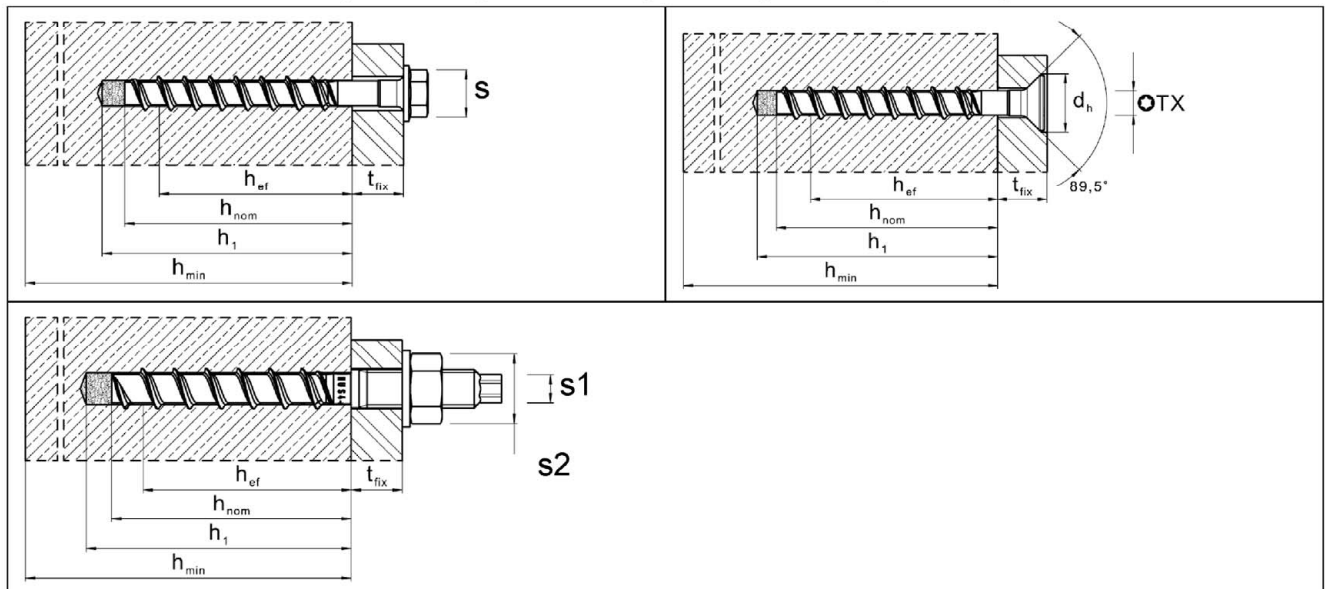
Schraubenausführungen

**Anlage 3**

**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 <sup>1)</sup>			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	

<sup>1)</sup> Installation mit anderem Tangential-Schlagschrauber bei gleichwertiger Leistung ist zulässig.



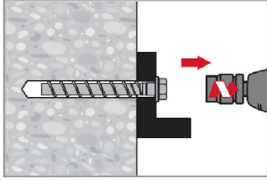
**HUS4 Verbundschaube  
zum Nachrüsten von entfernten Betonschrauben HUS4 in Beton**

**Anlage 4**

Montagekennwerte

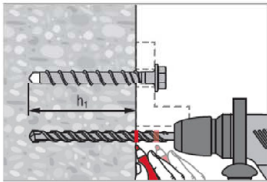
## Setzanweisung

### Ertüchtigung des Befestigungspunktes

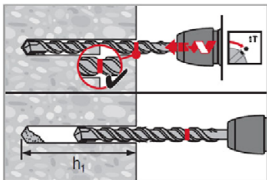


Betonschraube HUS4 (mit oder ohne Mörtel) aus dem Bohrloch  
 herausschrauben.

### Bohrlocherstellung (das Bohrloch darf nicht gereinigt werden)

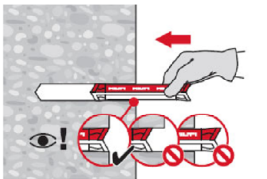


Erforderliche Bohrtiefe  $h_1$  für Durchsteckmontage oder Vorsteckmontage  
 auf dem Bohrer markieren.  
 Details zur Bohrtiefe  $h_1$  siehe Tabelle B1.



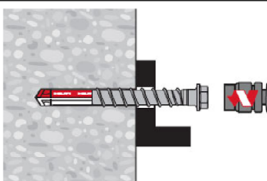
Das Bohrloch darf nicht gereinigt werden.  
 Das Bohrmehl verbleibt im Bohrloch.

### HUS4-MAX Folienpatrone einführen



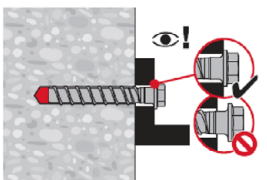
### Setzen des Dübels

#### 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**

<b>HUS4 Verbundschraube (Typ)</b>		<b>10 (H; A; C)</b>	<b>12 (H)</b>	<b>14 (H; A)</b>
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$ [mm]	85	100	115
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0		
<b>Stahlversagen</b>				
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$ [kN]	55,0	79,0	101,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>				
Ungerissener Beton				
Temperaturbereich I:	$N'_{RK,p,ucr}$ [kN]	38,0	55,0	70,0
Erhöhungsfaktor für $N'_{RK,p,ucr} = N'_{RK,p,ucr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$ [-]	$(f_{ck}/20)^{0,30}$		
Gerissener Beton				
Temperaturbereich I:	$N'_{RK,p,cr}$ [kN]	24,0	36,0	42,0
Erhöhungsfaktor für $N'_{RK,p,cr} = N'_{RK,p,cr(C20/25)} * \psi_c$	$\psi_c$ [-]	$(f_{ck}/20)^{0,50}$		
Einflussfaktor Dauerlast	$\psi^0_{sus}$ [-]	0,94		
<b>Betonausbruch</b>				
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 $h_{ef}$		
<b>Spalten</b>				
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**

<b>HUS4 Verbundschraube (Typ)</b>			<b>10 (H; A; C)</b>	<b>12 (H)</b>	<b>14 (H; A)</b>
Nominelle Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	85	100	115
<b>Stahlversagen bei Querlasten</b>					
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
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)</b>					
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>					
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**