

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-08/0307
vom 29. April 2014

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hilti Betonschraube HUS

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Betonschraube in den Größen 6, 8, 10 und 14 zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 3: "Hinterschnittdübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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 HUS ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (HUS-A, -H, -I, -P) in den Größen 6, 8 und 10 oder aus nichtrostendem Stahl (HUS-HR; -CR) in den Größen 6, 8, 10 und 14. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes, zylindrisches Bohrloch eingeschraubt. Das Spezialgewinde des Dübels schneidet beim Einschrauben ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von 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
Charakteristische Werte des Widerstandes gegen Zug- und Querbeanspruchung sowie Biegung im Beton, Rand- und Achsabstände sowie minimale Bauteildicke und Verschiebungen	Siehe Anhang C

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der EU-Bauproduktenverordnung zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten dieselben Anforderungen wie für die Grundanforderung mechanische Festigkeit und Standsicherheit.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Für die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde für dieses Produkt keine Leistung untersucht.

3.8 Allgemeine Aspekte

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar)	zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken	—	1

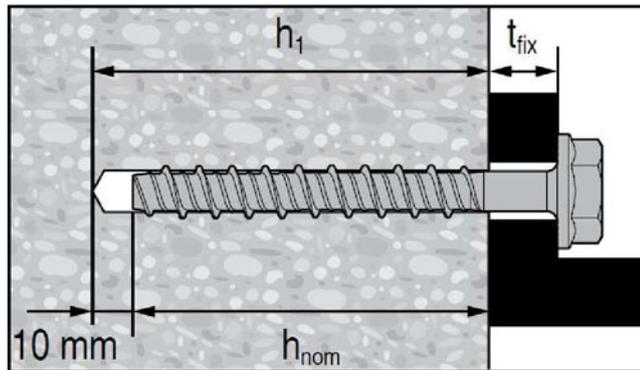
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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.

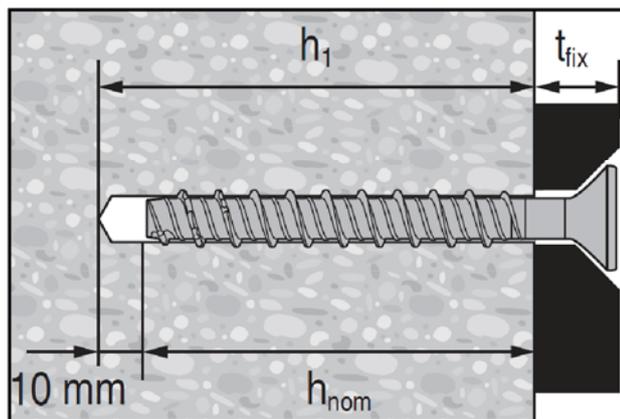
Gerhard Breitschaft
Präsident

Beglaubigt

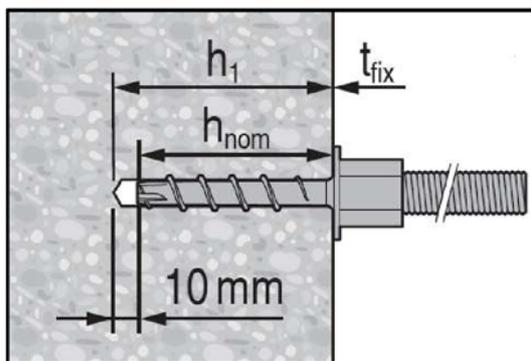
Produkt und Einbauzustand



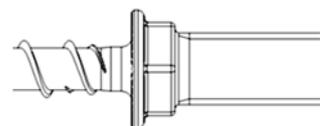
HUS-H (Ausführung mit Sechskantkopf Größe 8 und 10);
HUS-HR (Ausführung mit Sechskantkopf Größe 6, 8, 10 und 14)



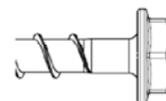
HUS-CR (Ausführung mit Senkkopf Größe 10)



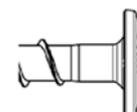
HUS-I (Ausführung Sechskantkopf mit Innengewinde,
Größe 6)



HUS-A
(Außengewinde,
Größe 8)



HUS-H
(Sechskantkopf
Größe 6)



HUS-P (Flachkopf,
Größe 6)

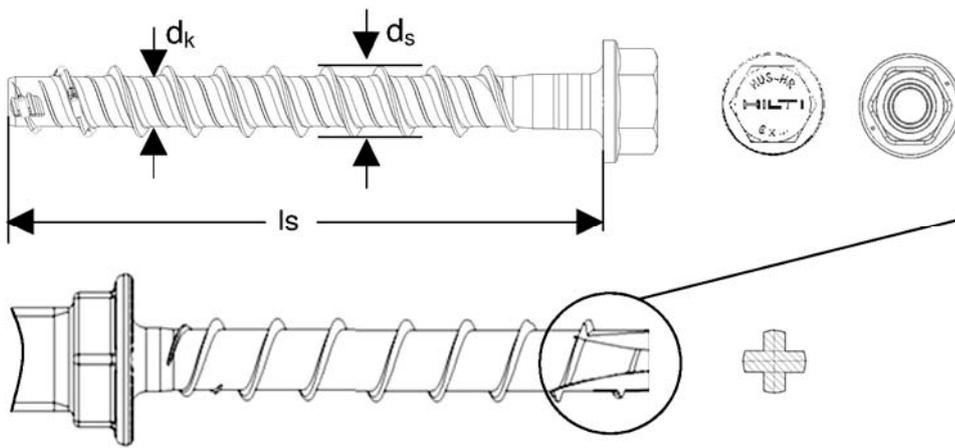
Hilti Betonschraube HUS

Produktbeschreibung
Einbauzustand - Beispiele

Anhang A1

Tabelle A1: Material und Ausführungen

Teil	Benennung	f_{yk}	f_{uk}	d_s	d_k	A_s	Material
Betonschraube	HUS-A 6	745	930	7,85	5,85	26,9	Stahl, galvanisch verzinkt ($\geq 5 \mu\text{m}$)
	HUS-H 6						
	HUS-I 6						
	HUS-P 6						
	HUS-H 8	815	950	10,1	7,05	39,0	Stahl rostfrei, (Klasse A4)
	HUS-H 10	860	1000	12,3	8,4	55,4	
	HUS-HR 6	900	1050	7,6	5,4	22,9	
	HUS-HR 8	745	870	10,1	7,05	39,0	
	HUS-HR 10	815	950	12,3	8,40	55,4	
	HUS-CR 10	815	950	12,3	8,40	55,4	
HUS-HR 14	590	690	16,6	12,6	143,1		



Kopfmarkierung:

z. B. Hilti HUS-HR 8 x ...
oder Kreismarkierungen

Hilti Schneidkanten:

HILTI	...Hersteller	} Bezeichnung
Hilti Schneidkanten	...Hilti Universal Screw anchor, Dübelgröße/ Bohrerdurchmesser 6 mm	
HUS	...Hilti Universal Screw anchor	
z.B. „H“ bzw. Kreismarkierung	...Schraubenkopfform (A, H, I, P, C)	
R	...Korrosionswiderstand (nichtrostender Stahl)	
8	...Dübelgröße/ Bohrerdurchmesser (6...14)	
...	...Nominale Schraubenlänge (l _s)/ Unterkopflänge	

Hilti Betonschraube HUS

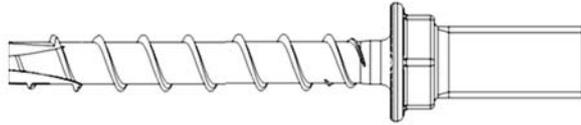
Produktbeschreibung
Material und Ausführungen

Anhang A2

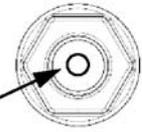
Ausführungen

HUS-A 6

Außengewinde
M8 oder M10

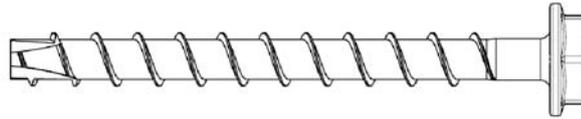


Kreismarkierung mit $d = 2,5 \text{ mm}$ für $h_{\text{nom}} = 55 \text{ mm}$



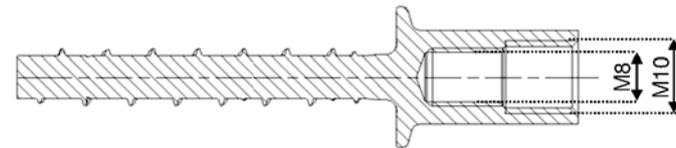
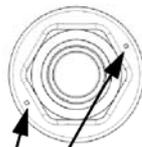
HUS-H 6

Sechskantkopf



HUS-I 6

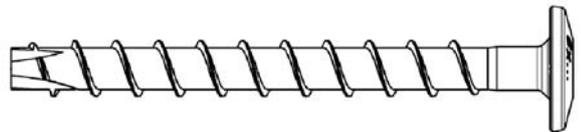
Innengewinde
M8 und M10



Zwei Kreismarkierungen mit $d = 0,8 \text{ mm}$ für $h_{\text{nom}} = 55 \text{ mm}$

HUS-P 6

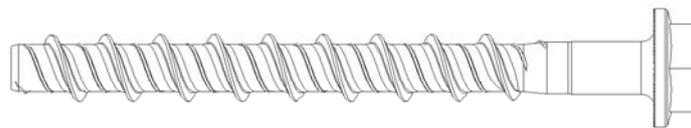
Flachkopf



HUS-H 8

HUS-H 10

Sechskantkopf



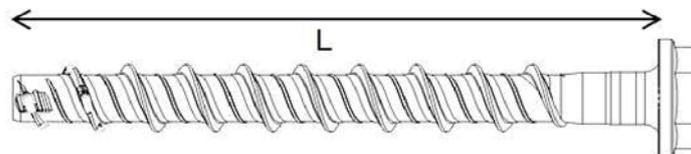
HUS-HR 6

HUS-HR 8

HUS-HR 10

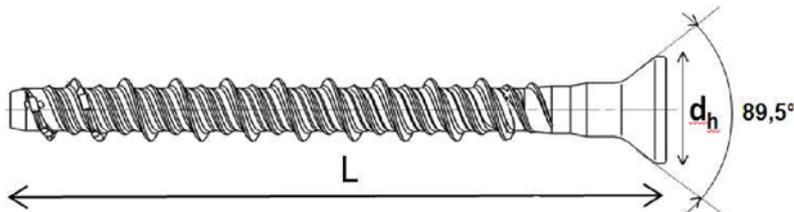
HUS-HR 14

Sechskantkopf



HUS-CR 10

Senkkopf



Hilti Betonschraube HUS

Produktbeschreibung
Ausführungen

Anhang A3

Angaben zum Verwendungszweck

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: alle Größen und alle Verankerungstiefen
- Seismische Leistungskategorie C1: Größen 8, 10, 14, nur mit maximaler Verankerungstiefe.
- Brandbeanspruchung: Größen 8, 10, 14 nur HUS-H (Sechskantkopf); Größe 6 alle Kopfkonfigurationen.

Verankerungsgrund:

- bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000,
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 entsprechend EN 206-1:2000,
- ungerissener oder gerissener Beton: alle Größen und alle Verankerungstiefen.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: (Alle Ausführungen)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: Dübel aus nichtrostendem Stahl mit Kennzeichnung "R"
Anmerkung: besonders aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltiger Atmosphäre in Schwimmbädern oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, usw.)
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Lasten und unter Brandbeanspruchung erfolgt für das Bemessungsverfahren A nach:
 - Entweder ETAG 001, Anhang C, Ausgabe August 2010
 - Oder CEN/TS 1992-4:2009.
- Die Bemessung der Verankerungen unter seismischer Einwirkung erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 045, Ausgabe Februar 2013
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt.
- Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Abplatzungen vermieden werden.

Einbau:

- in hammergebohrte Bohrlöcher: alle Größen und alle Verankerungstiefen.
- der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt,
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich und der Dübelkopf liegt am Anbauteil an und ist nicht beschädigt.

Hilti Betonschraube HUS

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Tabelle B1: Montagekennwerte

Dübelgröße		6					8				10				14		
Ausführungen	HUS-	A	H	I	P	HR	H		HR		H		HR – CR ¹⁾		HR		
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	55					60	75	60	80	70	85	70	90	70	110	
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm]	6					8				10				14		
Bohrerschneiden-durchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	6,4					8,45				10,45				14,50		
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f [mm]	9					12				14				18		
Schlüsselweite	SW [mm]	13	13	13	-	13	13				15				21		
Torxgröße (H, P and CR types)		-	T30	-	T30	-	-				-	-	T50		-		
Durchmesser Senkkopf (CR)	d_h [mm]	-					-	-	-	-	-	-	21		-	-	
Anziehdrehmoment	T_{inst} [Nm]	25					- ¹⁾	35	45	- ¹⁾	- ¹⁾	45	55	45 ³⁾		65	35
Setzgerät		Tangential-Schlagschrauber z.B. Hilti SIW 14-A or 22-A ²⁾					Tangential-Schlagschrauber z.B. Hilti SIW 22T-A ²⁾										
Bohrlochtiefe Boden/Wandposition	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{nom}+10$ mm					$h_{nom}+10$ mm				$h_{nom}+10$ mm				$h_{nom}+10$ mm		
Bohrlochtiefe Deckenposition	$h_1 \geq$ [mm]	$h_{nom}+3$ mm					$h_{nom}+10$ mm				$h_{nom}+10$ mm				$h_{nom}+10$ mm		

¹⁾ Das Setzen per Hand ist im Untergrund Beton nicht gestattet (nur Maschinensetzen zulässig)

²⁾ Von Hilti empfohlene elektrische Tangential-Schlagschrauber sind in der HUS Verpackung aufgeführt.

³⁾ Anziehdrehmoment nur für HUS-HR

Tabelle B2: Mindestbauteildicke und minimale Rand- und Achsabstände

Dübelgröße		6					8				10				14	
Ausführungen	HUS-	A	H	I	P	HR	H		HR		H		HR CR		HR	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	55					60	75	60	80	70	85	70	90	70	110
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	100					110	120	100	120	110	130	120	140	140	160
Gerissener Beton	Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	35					50		45	50	50	50	50	50	50	60
	Minimaler Achsabstand s_{min} [mm]						40									
Un-gerissener Beton	Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	35					55		45	50	65	50	50	50	50	60
	Minimaler Achsabstand s_{min} [mm]						55									

Hilti Betonschraube HUS

Verwendungszweck

Montagekennwerte, Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B2

Tabelle B3: Montagekennwerte HUS Größe 6: Dübellänge und maximale Anbauteildicken

Dübelgröße Ausführungen	6				
	A	H	I	P	HR
Länge des Dübels im Beton [mm]	h_{nom} 55				
	Maximale Dicke des Anbauteils [mm]				
Schraubenlänge [mm]					
55	0		0		
60		5		5	5
70					15
80		25		25	
100		45			
120		65			

Tabelle B4: Montagekennwerte HUS Größe 8-14: Dübellänge und maximale Anbauteildicken

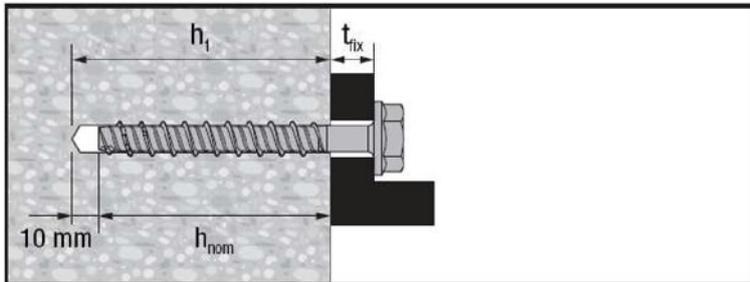
Dübelgröße Ausführungen	8				10						14	
	H		HR		H		HR		CR		HR	
Länge des Dübels im Beton [mm]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
	60	75	60	80	70	85	70	90	70	90	70	110
Schraubenlänge [mm]	Maximale Dicke des Anbauteils [mm]											
	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}
65	5		5									
75			15		5		5				10	
80	20	5										
85			25	5			15		15			
90	30	15			20	5						
95			35	15			25	5				
100					30	15						
105			45	25			35	15	35	15		
110	50	35										
115							45	25				
120					50	35					50	10
130	70	55					60	40				
135											65	25
140					70	55						
150	90	75										
160					90	75						
200					130	115						
240					170	155						
280					210	195						

Hilti Betonschraube HUS

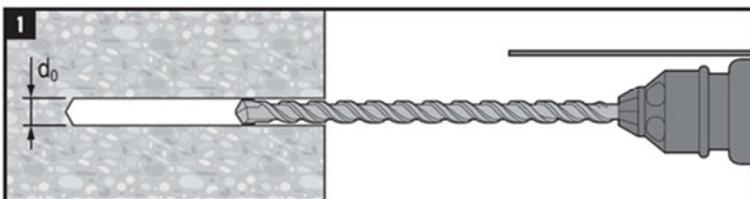
Verwendungszweck
Dübellängen und maximale Anbauteildicken

Anhang B3

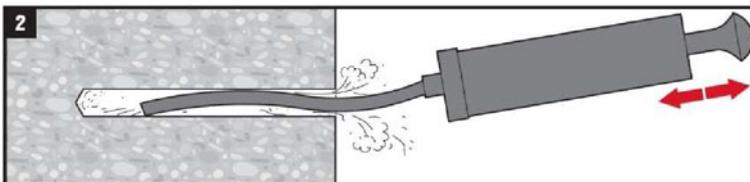
Setzanweisung



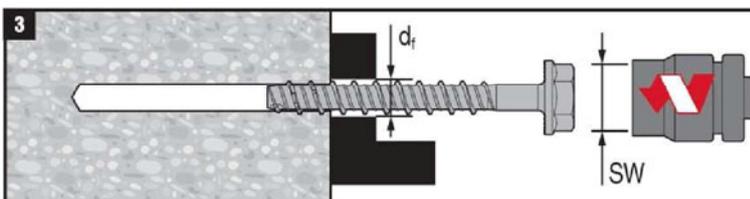
Betonschraube nach dem Setzen



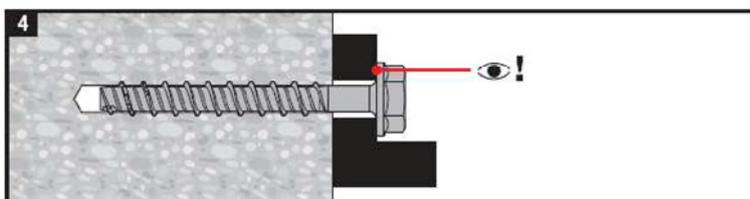
Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh-schlagend



Bohrloch reinigen



Einbau der Betonschraube mit Hand oder Tangential-Schlagschrauber Hilti nach Anhang B2, Tabelle B1



Der Dübelkopf liegt vollflächig am Anbauteil an und ist nicht beschädigt

Hilti Betonschraube HUS

Verwendungszweck
Setzanweisung

Anhang B4

Tabelle C1: Leistungsmerkmale für statische und quasi-statische Lasten

Dübelgröße			6			8				10				14		
Ausführungen	HUS-	A H I	P	HR	H	HR	H	HR	H	HR	CR	HR	HR			
														Länge des Dübels im Beton		h _{nom} [mm]
			55			60	75	60	80	70	85	70	90	70	110	
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit																
Charakteristische Tragfähigkeit	N _{Rk,s}	[kN]	25	24	37,1	34,0	55,4	52,6	102,2							
	V _{Rk,s}	[kN]	12,5	17	15,9	26	23,8	33	55	77						
	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	21	19	39	36	70	66	193							
Herausziehen																
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	6	5	6	9	6	12	7,5	16	9	16	12	25		
			9	7,5	9	12	16	12	16	12	20	16	25	- ¹⁾	- ¹⁾	
Erhöhungsfaktor für Beton	ψ _c	C30/37	1,22			1,22			1,17	1,22			1,22			
		C40/50	1,41			1,41			1,32	1,41			1,41			
		C50/60	1,55			1,55			1,42	1,55			1,55			
Betonausbruch und Spalten																
Effektive Verankerungstiefe			42	45	47	60	47	64	54	67	54	71	52	86		
Faktor für	gerissen	k _{cr} ²⁾	7,2													
	ungerissen	k _{ucr} ²⁾	10,1													
Betonausbruch	Randabstand	c _{cr,N}	1,5 h _{ef}			1,5 h _{ef}			1,5 h _{ef}			1,5 h _{ef}				
	Achsabstand	s _{cr,N}	3 h _{ef}			3 h _{ef}			3 h _{ef}			3 h _{ef}				
Spalten	Randabstand	c _{cr,sp}	1,5 h _{ef}			1,5 h _{ef}			1,5 h _{ef}	1,8 h _{ef}		1,8 h _{ef}				
	Achsabstand	s _{cr,sp}	3 h _{ef}			3 h _{ef}			3 h _{ef}	3,6 h _{ef}		3,6 h _{ef}				
Teilsicherheitsbeiwert			γ ₂ ³⁾ = γ _{inst} ²⁾	1,2	1,4	1,2			1,2	1,4	1,2		1,2			
Faktor k			k ³⁾ = k ₃ ²⁾	1,5			2			2			2			
Betonkantenbruch																
Wirksame Dübellänge			l _f	[mm]	42	45	47	60	47	64	54	67	54	71	52	86
Wirksamer Außendurchmesser			d	[mm]	6			8			10			14		

¹⁾ Herausziehen ist nicht maßgebend

²⁾ Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4: 2009.

³⁾ Parameter für die Bemessung nach ETAG 001 Anhang C.

Hilti Betonschraube HUS

Leistungsmerkmale
Für statische und quasi-statische Lasten

Anhang C1

Tabelle C2: Leistungsmerkmale für die seismische Leistungskategorie C1

Dübelgröße			8		10		14	
Ausführungen	HUS-		H	HR	H	HR CR	HR	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	75	80	85	90	110	
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit								
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{RK,s,seis}$	[kN]	37,1	34,0	55,4	52,6	102,2	
	$V_{RK,s,seis}$	[kN]	11,1		17,9		53,9	
Herausziehen								
Charakteristische Tragfähigkeit in gerissenem Beton	$N_{RK,p,seis}$	[kN]	7,7		12,5		17,5	
Betonausbruch								
Effektive Verankerungstiefe			60	64	67	71	86	
Betonausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}					
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3,0 h_{ef}					
Teilsicherheitsbeiwert			γ_2	1,2	1,4	1,2	1,2	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)								
Faktor k			k	2,0				
Betonkantenbruch								
Wirksame Dübellänge			l_f	60	64	67	71	86
Wirksamer Außendurchmesser			d	8		10		14

Hilti Betonschraube HUS

Leistungsmerkmale
für seismische Leistungskategorie C1

Anhang C2

Tabelle C3: Leistungsmerkmale für Widerstand gegen Brandbeanspruchung

Dübelgröße			6		8				10				14	
Ausführungen	HUS-	A H I P	HR		H		HR		H		HR		HR	
			Länge des Dübels im Beton h_{nom} [mm]		55	60	75	60	80	70	85	70	90	70
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)														
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,6	4,9	3,1	9,3	5,0	18,5	41,7					
	R60	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,2	3,3	2,2	6,3	3,6	12,0	26,9					
	R90	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,8	1,8	1,3	3,2	2,2	5,4	12,2					
	R120	$F_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	1,0	0,8	1,7	1,5	2,4	5,4					
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,4	4,0	3,3	8,2	6,3	19,4	65,6					
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,1	2,7	2,3	5,5	4,6	12,6	42,4					
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,7	1,4	1,4	2,8	2,8	5,7	19,2					
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,6	0,8	0,9	1,5	1,9	2,5	8,5					
Betonausbruch														
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,5	1,3	1,5	2,3	1,5	3,0	1,9	4,0	2,3	4,0	3,0	6,3
	R60													
	R90													
	R120	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,2	1,0	1,2	1,8	1,2	2,4	1,5	3,2	1,8	3,2	2,4	5,0
Randabstand														
R30 to R120 $c_{cr,N}$ [mm]			2 h_{ef}											
Achsabstand														
R30 to R120 $s_{cr,N}$ [mm]			4 h_{ef}											
Betonkantenbruch														
R30 to R120 k [-]			1,5		2				2				2	

Hilti Betonschraube HUS

Leistungsmerkmale
unter Brandbeanspruchung

Anhang C3

Tabelle C4: Verschiebungen unter Zuglast

Dübelgröße				6			8				10				14	
Ausführungen				HUS-	A H I	P	HR	H		HR		H		HR CR		HR
Länge des Dübels im Beton		h_{nom} [mm]		55			60	75	60	80	70	85	70	90	70	110
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	2,4	1,7	2,4	3,6	2,4	4,8	3,0	4,1	3,6	6,3	4,8	9,9	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,4	0,1	0,1	0,5	0,7	0,2	0,3	0,3	0,6	0,9	1,4	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7	1,1	0,3	0,7	0,6	1,1	1,1	1,4	
		$\delta_{N,seis}$	[mm]	-	-	-	1,2	-	1,2	-	1,2	-	1,2	-	0,4	
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	3,6	3,0	3,1	3,6	4,8	4,8	6,3	4,8	6,8	6,3	9,9	7,5	16,0
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,8	0,1	0,2	0,7	1,6	0,2	0,3	0,3	1,3	0,7	1,0	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,8	0,5	0,4	0,7	1,6	0,3	0,7	0,3	1,3	0,7	1,0	

Tabelle C6: Verschiebungen unter Querlast

Dübelgröße				6			8				10				14	
Ausführungen				HUS-	A H I	P	HR	H		HR		H		HR CR		HR
Länge des Dübels im Beton		h_{nom} [mm]		55			60	75	60	80	70	85	70	90	70	110
Gerissener oder Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	V	[kN]	6,0	7,8	6,9	6,9	11,0	12,4	10,3	10,3	13,6	15,7	12,9	27,3	
	Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,9	0,4	1,5	1,5	2,0	2,3	1,5	1,5	1,1	1,7	3,5	3,9	
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,8	0,5	2,3	2,3	2,4	2,9	2,3	2,3	1,5	2,4	3,9	4,3	
		$\delta_{V,seis}$	[mm]	-	-	-	4,8	-	4,8	-	5,3	-	5,3	-	7,6	

Hilti Betonschraube HUS

Leistungsmerkmale
Verschiebungen

Anhang C4