

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0339
vom 28. Juli 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Knauf Betonschraube KSA

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

22 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 330011-00-0601, Edition 07/2014 und
EAD 330232-01-0601, Edition 12/2019

Diese Fassung ersetzt

ETA-20/0339 vom 19. Juni 2020

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 Knauf Betonschraube KSA ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl in den Größen 6 und 8. 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 Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

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

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B4, C1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C2
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C3, C4 und C7
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C6
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C5

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-01-0601 und dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330011-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

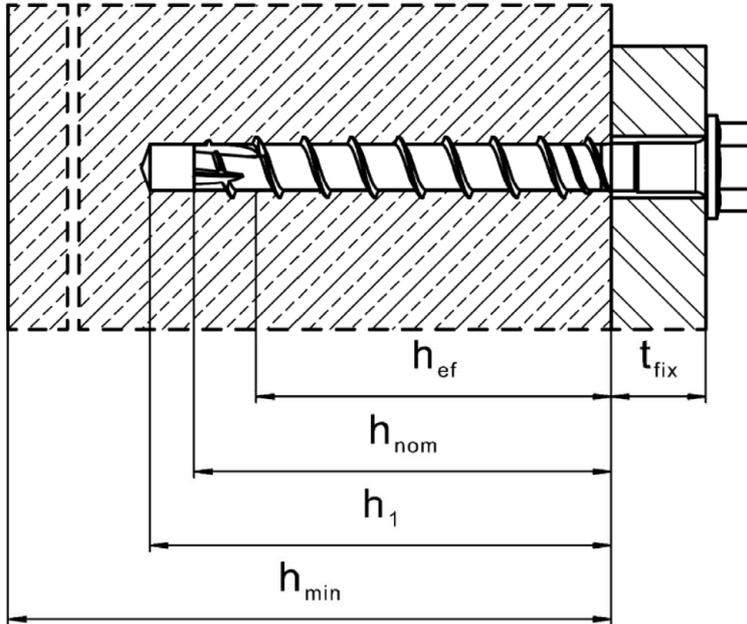
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. July 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

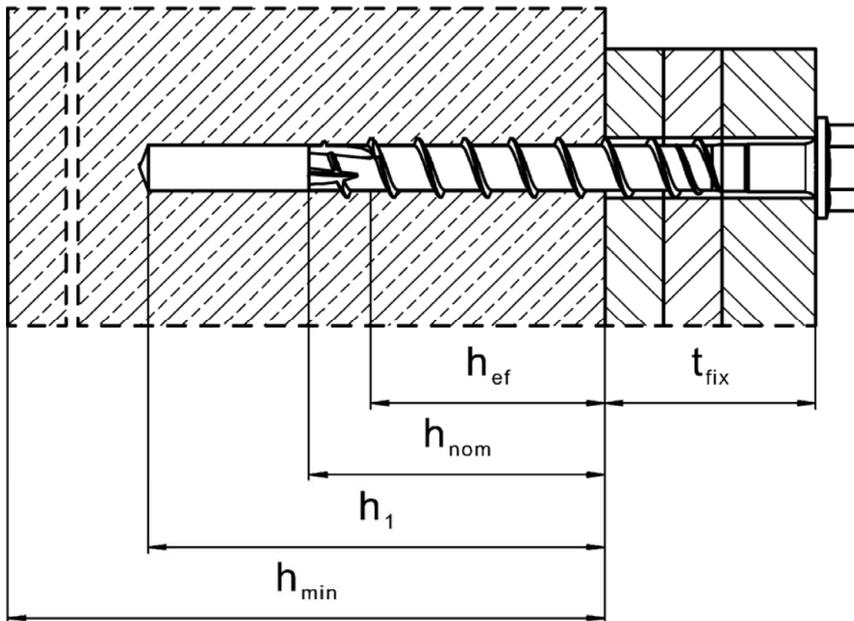
Beglaubigt:
Baderschneider

Produkt und Einbauzustand ohne Adjustierung



KSA (Ausführung mit Sechskantkopf Größe 6 und 8)

Produkt und Einbauzustand mit Adjustierung



KSA (Ausführung mit Sechskantkopf Größe 8 – h_{nom2} , h_{nom3})

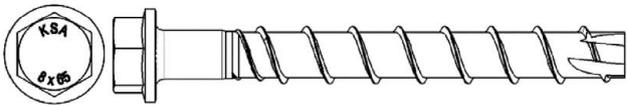
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-20/0339

Knauf Betonschraube KSA

Produktbeschreibung
Einbauzustand mit Adjustierung

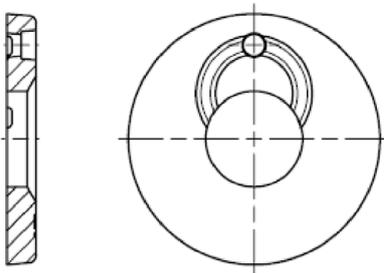
Anhang A1

Tabelle A1: Schraubenausführungen

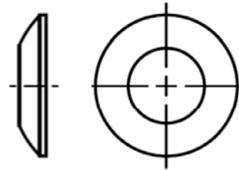
	<p>Knauf KSA, Größe 6 und 8, Ausführung mit Sechskantkopf, galvanisch verzinkt</p>
---	--

Hilti Verfüllset

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe



Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A

Foliengebinde 330 ml und 500 ml



Kennzeichnung:
HILTI HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy

Produktname: "Hilti HIT-HY 200-A"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Knauf Betonschraube KSA

Produktbeschreibung
Schraubenausführungen
Komponenten des Verfüllsets

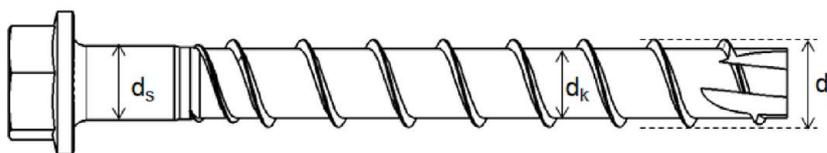
Anhang A2

Tabelle A2: Material

Teil	Benennung	Material	
KSA Beton- schraube	Größe 6 alle Längen	$f_{yk} \geq 745 \text{ N/mm}^2$, $f_{uk} \geq 930 \text{ N/mm}^2$	C-Stahl Bruchdehnung $A_5 \leq 8\%$
	Größe 8 alle Längen	$f_{yk} \geq 695 \text{ N/mm}^2$, $f_{uk} \geq 810 \text{ N/mm}^2$	

Tabelle A3: Abmessungen und Kopfmarkierung

Größe KSA	6		8		
	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton [mm]	40	55	50	60	70
Außendurch- messer d_t [mm]	7,85		10,30		
Kerndurch- messer d_k [mm]	5,85		7,85		
Schaftdurch- messer d_s [mm]	6,15		8,45		
Querschnitt A_s [mm ²]	26,9		48,4		



KSA : Knauf Betonschraube

8 : Nominale Schraubengröße

65 : Schraubenlänge

Knauf Betonschraube KSA

Produktbeschreibung

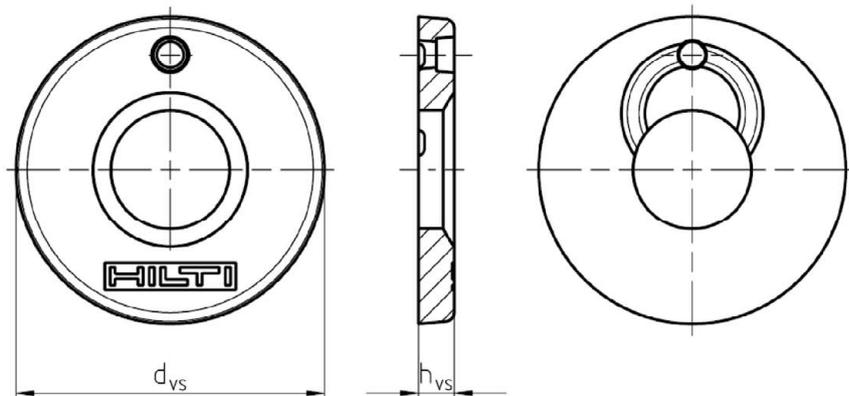
Material, Abmessungen und Kopfmarkierung

Anhang A3

Tabelle A4: Abmessungen der Hilti Verschlusscheibe

Größe des Dübels	Hilti Verfüllset Größe	Hilti Verschlusscheibe	
		Durchmesser d_{vs} [mm]	Dicke h_{vs} [mm]
KSA 8	M10	42	5

Hilti Verschlusscheibe



Knauf Betonschraube KSA

Produktbeschreibung
Abmessungen der Hilti Verschlusscheibe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung: alle Größen und Verankerungstiefen.
- Seismische Einwirkung C1:
KSA Größe 6, für Standard und maximaler Verankerungstiefe (h_{nom1} , h_{nom2}).
KSA Größe 8, für Standard und maximaler Verankerungstiefe (h_{nom2} , h_{nom3}).
- Seismische Einwirkung C2:
KSA Größe 8, für maximaler Verankerungstiefe (h_{nom3}).
- Brandbeanspruchung: alle Größen und Verankerungstiefen.

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013+A1:2016.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016.
- Gerissener oder ungerissener Beton.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume.

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 nach EN 1992-4:2018 und Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.
- Dübel mit einer effektiven Verankerungstiefe kleiner 40 mm dürfen ausschließlich in trockenen Innenräumen zur Befestigung von statisch unbestimmte strukturelle Komponenten verwendet werden, wenn im Fall des Versagens eines Dübels die Last auf andere Dübel umgelagert wird.

Knauf Betonschraube KSA

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Einbau:

- Hammergebohrte Bohrlöcher: alle Größen und 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 aufgebrauchten Last liegt.
- Nach der Montage darf ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich sein.
- Der Dübelkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Adjustierung nach Anhang B7 für:
KSA Größe 8 ($h_{nom2} = 60$ mm und $h_{nom3} = 70$ mm)
- Montage mit Hilti Verfüll-Set nach Anhang B6.

Knauf Betonschraube KSA

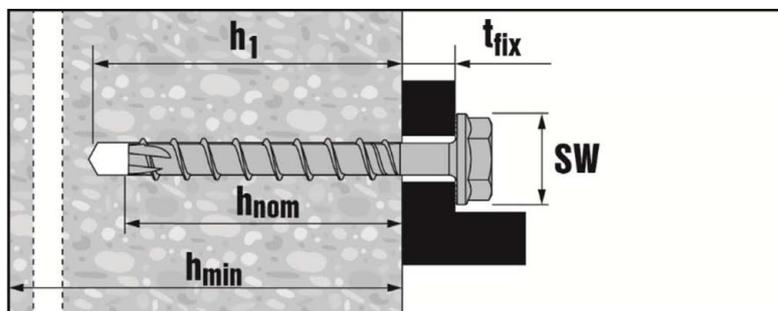
Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B1: Montagekennwerte

Größe KSA		6		8		
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	40	55	50	60	70
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	6		8		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	6,40		8,45		
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$ [mm]	9		12		
Schlüsselweite	SW [mm]	13		13		
Durchmesser Senkkopf	d_h [mm]	-		18		
Bohrlochtiefe Boden /Wandposition	$h_1 \geq$ [mm]	50	65	60	70	80
Bohrlochtiefe Deckenposition	$h_1 \geq$ [mm]	43	58	-	80	90
Anziehdrehmoment	T_{inst} [Nm]	20	25	-		
Setzgerät ¹⁾	Festigkeits- klasse \geq C20/25	Hilti SIW 14 A or Hilti SIW 22 A		Hilti SIW 14 A or Hilti SIW 22 A or Hilti SIW 22 T-A		

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



Montagekennwerte für KSA

Knauf Betonschraube KSA

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

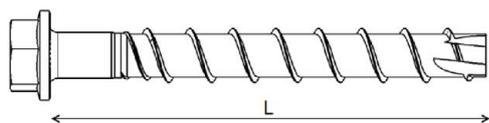
Tabelle B2: Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

Größe KSA				6		8		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	55	50	60	70	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	80	100	100	100	120	
Gerissenen und ungerissenen Beton	kleinster Achsabstand	s_{min}	[mm]	35	35	50	50	50
						40 wenn $c \geq 50$		
	kleinster Achsabstand	c_{min}	[mm]	35	35	40	40	40

Tabelle B3: Standardschraubenlängen¹⁾ und maximale Anbauteildicke

Größe KSA		6		8		
		h_{nom1} 40	h_{nom2} 55	h_{nom1} 50	h_{nom2} 60	h_{nom3} 70
Länge des Dübels im Beton [mm]		Dicke des Anbauteils [mm]				
		t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}
Schraubenlänge [mm]						
	45	5	-	-	-	-
	55	-	-	5	-	-
	60	20	5	-	-	-
	65	-	-	15	5	-
	75	-	-	25	15	5
	80	40	25	-	-	-
	85	-	-	35	25	15
	100	60	45	50	40	30
	120	80	65	70	60	50
	150	-	-	100	90	80

¹⁾ Sonderlängen im Bereich von $45 \text{ mm} \leq L \leq 150 \text{ mm}$ fallen ebenfalls in den Geltungsbereich dieser ETA.



Knauf Betonschraube KSA

Verwendungszweck

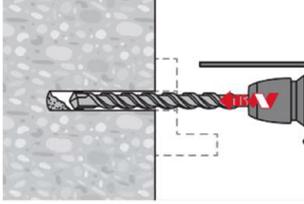
Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände
Dübellänge/ Anbauteildicken

Anhang B4

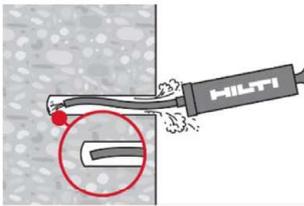
Setzanweisung

Bohrlocherstellung

Hammerbohren (HD):



Bohrlochreinigung



Das Bohrloch ist zu reinigen.

Es ist keine Bohrlochreinigung erforderlich, wenn nach dem Bohren dreimal gelüftet¹⁾ wird und eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- es wird vertikal nach oben gebohrt; oder
- es wird vertikal nach unten gebohrt und die Bohrtiefe wird zusätzlich um $3 \cdot d_0$ vergrößert²⁾.

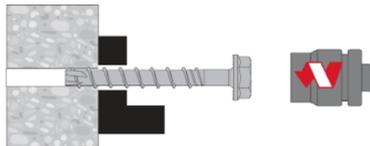
¹⁾ Den Bohrer dreimal aus dem Bohrloch ziehen und wieder hineinschieben, nachdem die empfohlene Bohrlochtiefe h_1 erreicht wurde. Dieses Vorgehen soll sowohl im Drehmodus wie auch im Hammermodus der Bohrmaschine durchgeführt werden. Genauere Informationen sind in der relevanten Gebrauchsanleitung enthalten.

²⁾ Es ist sicherzustellen, dass die Dicke des Betonelements h folgende Bedingung erfüllt:
 $h \geq h_1 + \Delta h$, mit $\Delta h = \max(2 \cdot d_0; 30 \text{ mm})$.
 Δh ist der Mindestabstand zwischen Bohrlochende und gegenüberliegender Seite des Betonelements.

Setzen des Dübels

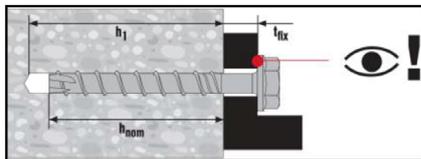
a) Maschinensetzen

b) Setzen mit Drehmomentschlüssel



Montagekennwerte in Tabelle B1 und B2

Kontrolle der Setzung



Knauf Betonschraube KSA

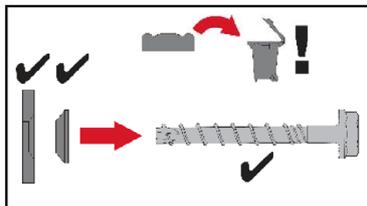
Verwendungszweck

Setzanweisung ohne Adjustierung

Anhang B5

Montageanweisung mit Hilti Verfüllset

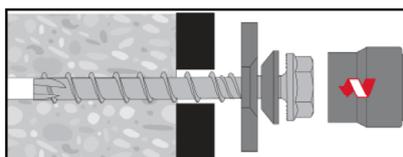
Einbau der Verschlusscheibe



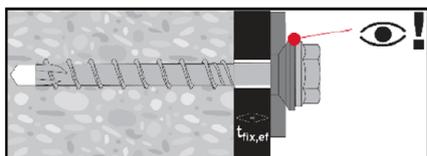
Size Seismic Set	Size KSA	$t_{fix, effective}$ (mm)
M10	8	$t_{fix} - 7$ mm

Die maximale Anbauteildicke t_{fix} ist nach dem Einbau um die Höhe des Verfüllsets reduziert.

Maschinensetzen



Kontrolle der Setzung



Injektion des Mörtels

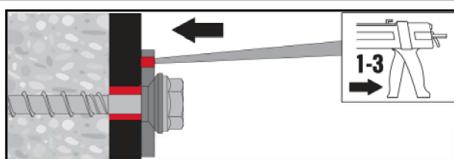


Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit HY 200-A

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
> 0 °C bis 5 °C	25 min	2 h
> 5 °C bis 10 °C	15 min	75 min
> 10 °C bis 20 °C	7 min	45 min
> 20 °C bis 30 °C	4 min	30 min
> 30 °C bis 40 °C	3 min	30 min

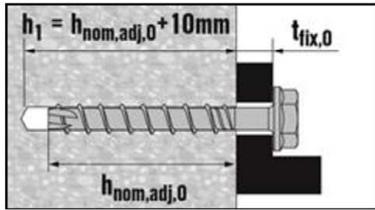
Knauf Betonschraube KSA

Verwendungszweck
Montageanweisung mit Hilti Verfüllset

Anhang B6

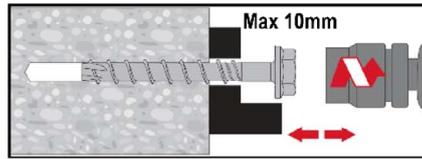
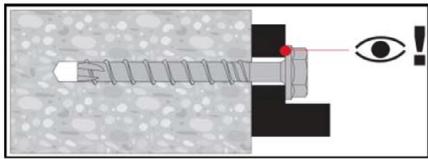
Setzanweisung mit Adjustierung

Bohrtiefe und Anbauteildicke

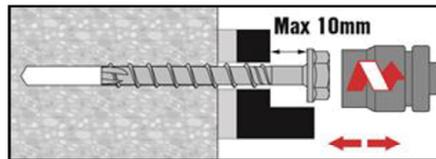
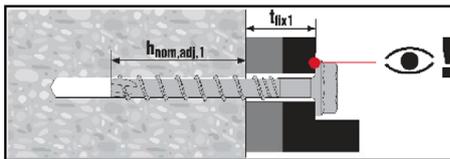


Adjustierung

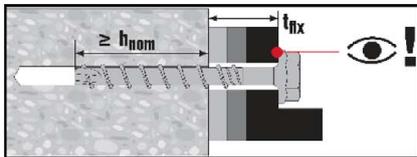
1. Schritt



2. Schritt



Kontrolle der Setzung



Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Dabei darf der Dübel jeweils maximal um 10 mm zurückgeschraubt werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfüterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen. Die erforderliche Setztiefe h_{nom2} oder h_{nom3} muss nach der Adjustierung eingehalten werden.

Knauf Betonschraube KSA

Verwendungszweck
Setzanweisung mit Adjustierung

Anhang B7

Tabelle C1: Charakteristische Werte unter statische und quasi-statische Zug- und Querbelastung in Beton

Größe KSA			6		8		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	55	50	60	70
Adjustierung							
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	-2)	-2)	-2)	10	10
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	-2)	-2)	-2)	2	2
Stahlversagen für Zugtragfähigkeit							
Charakteristische Festigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	24		39,2		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4				
Herausziehen							
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	7	9	9	12	16
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,5	6	6	9	12
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c	C30/37	[-]	1,22				
	C40/50	[-]	1,41				
	C50/60	[-]	1,58				
Betonausbruch und Spalten							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	30	42	40	46,4	54,9
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	7	9	9	12	16
Faktor für	gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	7,7				
	ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	11,0				
Beton- ausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1,5 h_{ef}$				
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 h_{ef}$				
Spalten	Randabstand	$c_{cr,sp}$	60	63	60	70	85
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	120	126	120	140	170
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2		1,0		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Keine Leistung bewertet.

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen

Charakteristische Werte unter statische und quasi-statische Zug- und Querbelastung in Beton

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Größe KSA			6		8		
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	55	50	60	70
Adjustierung							
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	10	10
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	2	2
Stahlversagen für Quertragfähigkeit							
Charakteristische Festigkeit	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	12,5		19		22
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5				
Faktor für Zähigkeit	k_7	[-]	0,8				
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	21		46		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)							
Pry-out Faktor	k_8	[-]	1,0	1,5	1,0	2,0	
Betonkantenbruch							
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	30	42	40	46,4	54,9
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6		8		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Keine Leistung bewertet

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen

Charakteristische Werte unter statische und quasi-statische Zug- und Querbelastung in Beton

Anhang C2

Tabelle C2: Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, Kategorie C1

Größe KSA			6		8	
			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	40	55	60	70
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit						
Charakteristische Festigkeit	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	24		39,2	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4			
Charakteristische Festigkeit	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	5		11,9	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	2,5	4	9	12
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	30	42	46,4	54,9
Beton- ausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 h_{ef}			
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 h_{ef}			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,2		1,0	
Pryout-Versagen						
Pry-out Faktor	k_8	[-]	1,0	1,5	2,0	
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	30	42	46,4	54,9
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6		8	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen
Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung
Kategorie C1

Anhang C3

Tabelle C3: Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, Kategorie C2

Größe KSA			8	
			h_{nom3}	
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]	70	
Adjustierung				
Max. Dicke der Unterfütterung	t_{adj}	[mm]	10	
Max. Anzahl der Adjustierungen	n_a	[-]	2	
Stahlversagen für Zugtragfähigkeit				
Charakteristische Festigkeit	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	39,2	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4	
Herausziehen				
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	3,2	
Betonausbruch				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	54,9	
Beton- ausbruch	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}
	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0	
Stahlversagen für Quertragfähigkeit				
Montageanweisung mit Verfüllset; $\alpha_{gap} = 1,0$				
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0	
Charakteristische Festigkeit	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	14,7	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5	
Montageanweisung ohne Verfüllset; $\alpha_{gap} = 0,5$				
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5	
Charakteristische Festigkeit	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	10,8	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)				
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0	
Betonkantenbruch				
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	54,9	
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen

Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung
Kategorie C2

Anhang C4

Tabelle C4: Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

Größe KSA				6		8		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton	h_{nom}	[mm]		40	55	50	60	70
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)								
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	1,6	3,2	3,5	3,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	1,2	2,4	2,6	2,8
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	0,8	1,6	1,6	1,9
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	0,7	1,2	1,2	1,5
	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	1,4	3,8	4,1	4,4
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	1,1	2,8	3,0	3,4
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	0,7	1,9	1,9	2,3
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,3	0,6	1,5	1,4	1,7
Herausziehen								
Charakteristischer Widerstand	R30 R60 R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,6	1,5	1,5	2,3	3,0
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,5	1,2	1,2	1,8	2,4
Betonausbruch								
Charakteristischer Widerstand	R30 R60 R90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,8	1,8	1,8	2,6	4,0
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,7	1,5	1,4	2,1	3,2
Randabstand								
R30 bis R120 $c_{cr,fi}$ [mm]				2 h_{ef}				
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.								
Achsabstand								
R30 bis R120 $s_{cr,fi}$ [mm]				2 $c_{cr,fi}$				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)								
R30 bis R120 k_8 [-]				1,0	1,5	1,0	2,0	
Bei feuchtem Beton ist die Verankerungstiefe um mindestens 30 mm zu vergrößern.								

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung in Beton

Anhang C5

Tabelle C5: Verschiebungen unter Zuglast

Größe KSA				6		8		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton [mm]				40	55	50	60	70
Gerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	1,0	2,4	4,3	5,7	7,6
		Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,3	0,4
			$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,6	0,6	0,7	0,7
Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Zuglast	N	[kN]	2,8	3,6	6,6	8,9	11,8
		Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,2	0,1	0,2
			$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3		0,3	

Tabelle C6: Verschiebungen unter Querlast

Größe KSA				6		8		
				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton [mm]				40	55	50	60	70
Gerissener oder Ungerissener Beton C20/25 bis C50/60	Querlast	V	[kN]	6,0		8,1		
		Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,1	1,9	2,5	3,4
			$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,0	2,8	3,7	5,1

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen
Verschiebungen für statische und quasi-statische Lasten

Anhang C6

Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung, seismische Leistungskategorie C2

Größe KSA			8 h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton			70
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$	[mm]	0,35
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$	[mm]	0,65

Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung, seismische Leistungskategorie C2

Größe KSA			8 h_{nom3}
Länge des Dübels im Beton			70
Montageanweisung mit Verfüllset			
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	1,81
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	4,60
Montageanweisung ohne Verfüllset			
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	3,93
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	5,55

Knauf Betonschraube KSA

Leistungen
Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C7