

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0043
vom 29. Juli 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Würth Betonschraube W-BS/S, W-BS/A4, W-BS/HCR

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Herstellwerk W9

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 330232-00-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0043 vom 28. Mai 2018

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 Würth Betonschraube W-BS ist ein Dübel in den Größen 6, 8, 10, 12 und 14 mm aus galvanisch verzinktem bzw. zinklamellenbeschichtetem Stahl, aus nichtrostendem oder hochkorrosionsbeständigem Stahl. 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.

Die Produktbeschreibung ist 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 unter den Randbedingungen 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 Angaben 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 C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 und C2
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C7
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C3, C4, C5 und C8
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330232-00-0601 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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 29. Juli 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

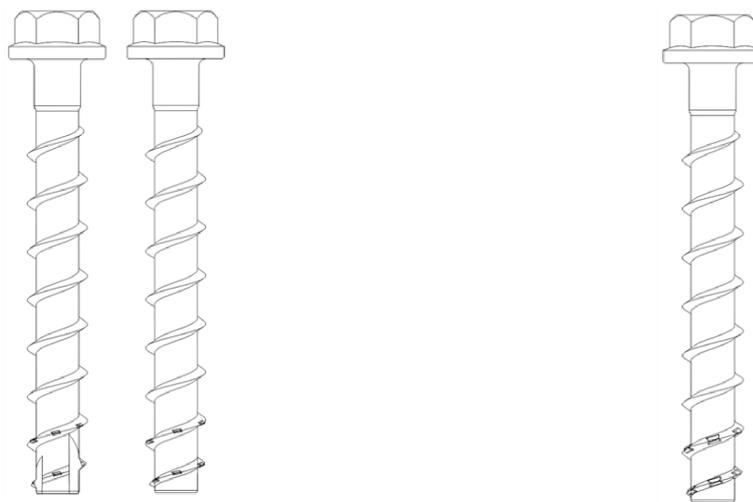
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

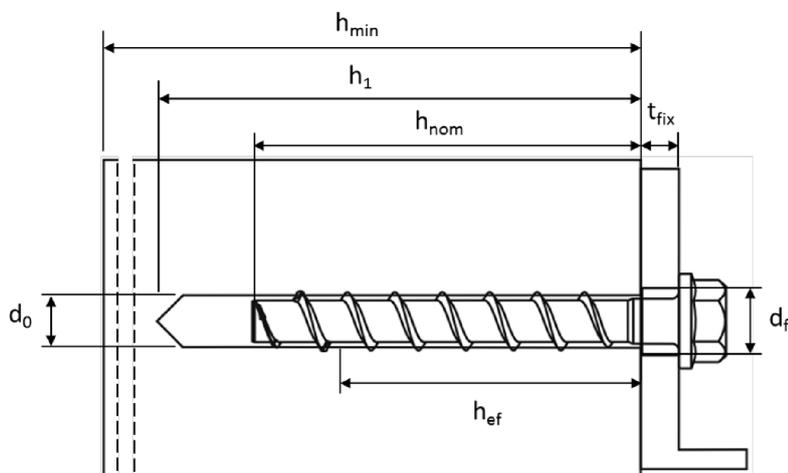
Produkt und Einbauzustand

WÜRTH Betonschraube W-BS

- Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
- Kohlenstoffstahl zinklamellenbeschichtet
- Edelstahl A4
- korrosionsbeständiger Stahl HCR



WÜRTH Betonschraube Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil

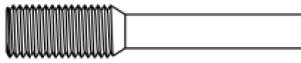


- d_0 = nomineller Bohrlochdurchmesser
- h_{nom} = nominelle Verankerungstiefe
- h_1 = Bohrlochtiefe
- h_{min} = Mindestbauteildicke
- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
- d_f = Durchmesser Durchgangsloch im Anbauteil
- h_{ef} = effektive Verankerungstiefe

WÜRTH Betonschraube W-BS

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1



1. Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. W-BS 8x105 Typ ST M10 SW5



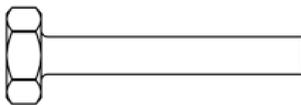
2. Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. W-BS 8x105 Typ ST M10 SW7



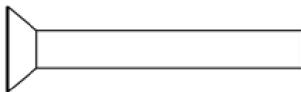
3. Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. W-BS 8x80 Typ S SW13



4. Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TX z.B. W-BS 8x80 Typ S SW13 TX 40



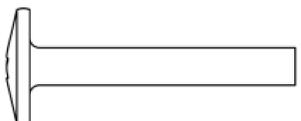
5. Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. W-BS 8x80 Typ S SW13



6. Ausführung mit Senkkopf und TX z.B. W-BS 8x80 Typ SK TX 40



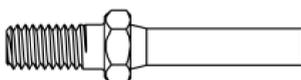
7. Ausführung mit Linsenkopf und TX z.B. W-BS 8x80 Typ P TX 40



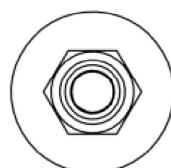
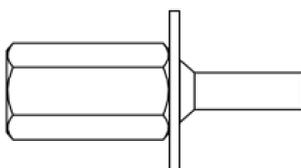
8. Ausführung mit großem Linsenkopf und TX z.B. W-BS 8x80 Typ P TX 40



9. Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. W-BS 6x55 Typ ST M8



10. Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. W-BS 6x55 Typ ST M8 SW10



11. Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. W-BS 6x55 Typ I M8/10

WÜRTH Betonschraube W-BS

Produktbeschreibung
Ausführungen

Anhang A2

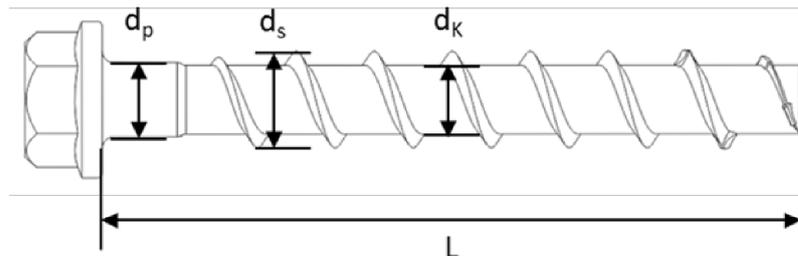
Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff
1-11	W-BS/S	- Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 ($\geq 5\mu\text{m}$)
	W-BS/A4	1.4401; 1.4404; 1.4571; 1.4578
	W-BS/HCR	1.4529

Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung A_5 [%]
		Streckgrenze f_{yk} [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_{uk} [N/mm ²]	
1-11	W-BS/S	560	700	≤ 8
	W-BS/A4			
	W-BS/HCR			

Tabelle 2: Abmessungen

Schraubengröße			6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	[mm]	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		[mm]		40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100
Schraubenlänge	$\leq L$	[mm]	500													
Kerndurchmesser	d_k	[mm]	5,1		7,1			9,1			11,1			13,1		
Gewindeaußen- durchmesser	d_s	[mm]	7,5		10,6			12,6			14,6			16,6		
Schaftdurchmesser	d_p	[mm]	5,7		7,9			9,9			11,7			13,7		



Prägung:

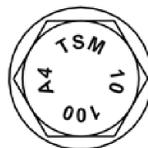
W-BS/S

Schraubentyp: W-BS oder TSM
Schraubendurchmesser: 6
Schraubenlänge: 60



W-BS/A4

Schraubentyp: W-BS oder TSM
Schraubendurchmesser: 10
Schraubenlänge: 100
Werkstoff: A4



W-BS/HCR

Schraubentyp: W-BS oder TSM
Schraubendurchmesser: 10
Schraubenlänge: 100
Werkstoff: HCR



WÜRTH Betonschraube W-BS

Produktbeschreibung

Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

Schraubengröße		6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}									
		[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100
Statische und quasi-statische Lasten		Alle Größen und alle Einschraubtiefen													
Brandbeanspruchung															
C1 – Seismische Beanspruchung															
C2 – Seismische Beanspruchung (A4 und HCR nicht geeignet)		-		-		ok									

Verankerungsgrund:

- bewehrter und unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013
- gerissener und ungerissener Beton

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: Schrauben aus Edelstahl mit der Prägung A4
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen: Schrauben aus korrosionsbeständigem Stahl mit der Prägung HCR

Anmerkung: Besonders aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas- Entschwefelungsanlage oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

WÜRTH Betonschraube W-BS

Verwendungszweck
Spezifikation

Anhang B1

Spezifizierung des Verwendungszwecks - Fortsetzung

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung 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. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, usw.) anzugeben.
- Die Bemessung von Verankerungen unter statischer und quasi-statischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.

Die Bemessung von Verankerungen unter Querlast in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018, Abschnitt 6.2.2. gilt für alle in Anhang B3, Tabelle 4 angegebenen Durchgangslochdurchmesser d_f im Anbauteil

Einbau:

- in hammergebohrte oder hohlgebohrte (sauggebohrte) Löcher; Hohlbohrer (Saugbohrer) nur für die Größen 8-14
- 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 geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfesten Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachtten Last liegt.
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich. Der Dübelkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Bohrloch darf mit Injektionsmörtel Würth Betonschraubenmörtel WIT-BS gefüllt werden.
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 8-14, alle Verankerungstiefen, aber nicht für seismische Belastung
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

WÜRTH Betonschraube W-BS

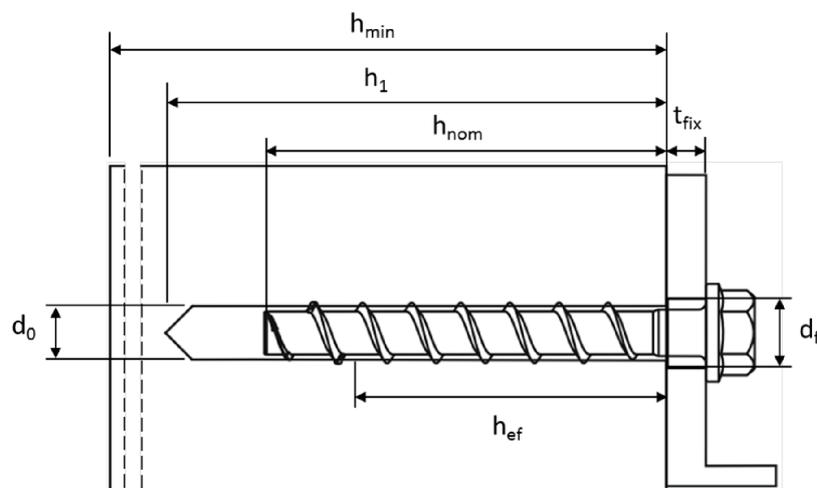
Verwendungszweck
Spezifikation - Fortsetzung

Anhang B2

Tabelle 3: Montageparameter

W-BS Betonschraubengröße			6		8			10			
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
		[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d_0	[mm]	6		8			10			
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40		8,45			10,45			
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	45	60	55	65	75	65	85	95	
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8		12			14			
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	$T_{inst} \leq$	[Nm]	10		20			40			
Tangential-Schlagschrauber	$T_{imp,max}$	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß Herstellerangabe								
			160		300			400			

W-BS Betonschraubengröße			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		[mm]	65	85	100	75	100	115
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d_0	[mm]	12			14		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,50			14,50		
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	75	95	110	85	110	125
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	16			18		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	T_{inst}	[Nm]	60			80		
Tangential-Schlagschrauber	$T_{imp,max}$	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß Herstellerangabe					
			650			650		



WÜRTH Betonschraube W-BS

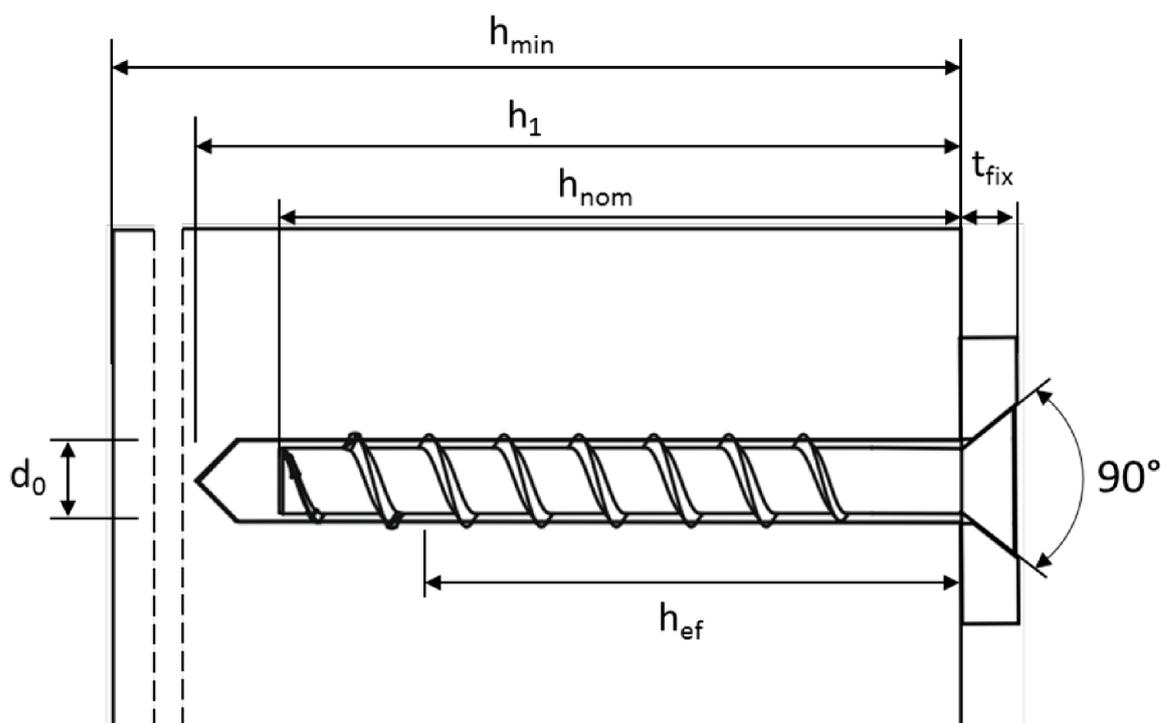
Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B3

Tabelle 4: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

W-BS Betonschraubengröße			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	100		100		120	100	130	
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	40	50		50			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	40	50		50			

W-BS Betonschraubengröße			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		[mm]	65	85	100	75	100	115
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	120	130	150	130	150	170
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	50		70	50	70	
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	50		70	50	70	



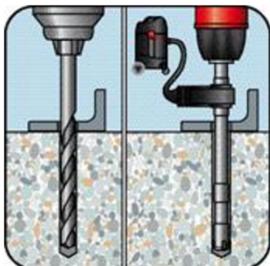
WÜRTH Betonschraube W-BS

Verwendungszweck

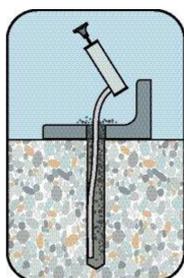
Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B4

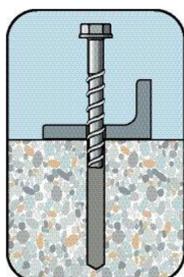
Montageanleitung



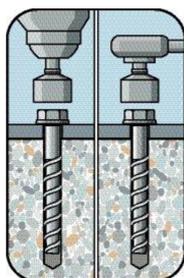
Bohrloch mit Hammer- oder Saugbohrer herstellen



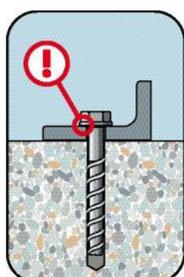
Bohrloch durch ausblasen oder aussaugen vom Grund her reinigen. Bei Verwendung eines Saugbohrers kann eine zusätzliche Bohrlochreinigung entfallen.



Schraube ansetzen



Schraube mit passendem Tangential-Schlagschrauber oder per Handmontage eindrehen. $T_{imp,max}$ und T_{inst} beachten.



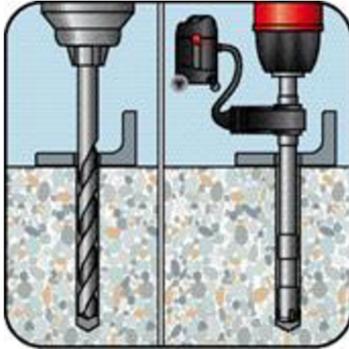
Montage ist erfolgt, wenn der Kopf am Anbauteil anliegt und nicht beschädigt ist.

WÜRTH Betonschraube W-BS

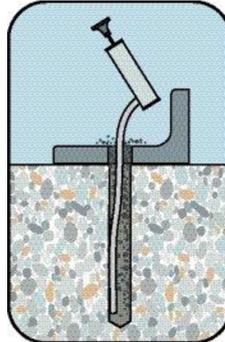
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B5

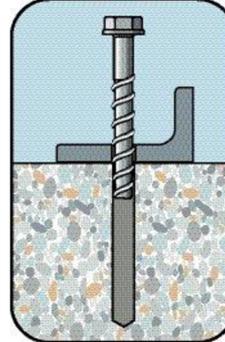
Montageanleitung bei Adjustierung für die Größen 8 - 14



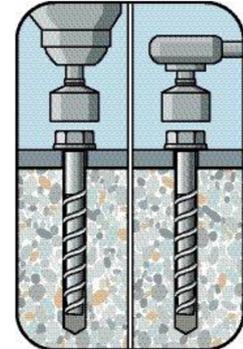
Bohrloch herstellen



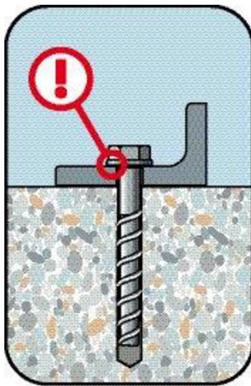
Bohrloch reinigen.
Bei Verwendung
eines Saugbohrers
kann eine
zusätzliche
Bohrlochreinigung
entfallen.



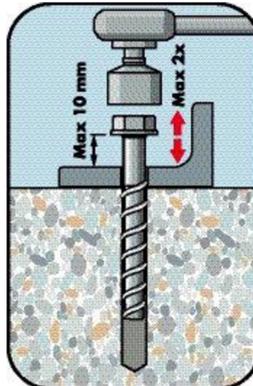
Schraube
ansetzen



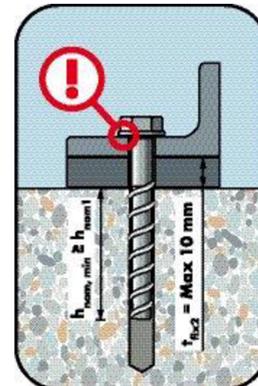
Schraube mit
passendem
Tangential-
Schlagschrauber
oder per
Handmontage
eindrehen. $T_{imp,max}$
und T_{inst} beachten.



Montage ist erfolgt, wenn
der Kopf satt anliegt und
nicht beschädigt ist.



Schraube zur
Justierung max. 2
mal um jeweils
10 mm
herausschrauben
und Anbauteil
unterfüttern.



Schraube nach der Justierung wieder
einschrauben. Montage ist erfolgt
wenn der Kopf anliegt und nicht
beschädigt ist. Die erforderliche
Setztiefe h_{nom} muss nach der
Justierung noch eingehalten sein.
Das Anbauteil darf insgesamt maximal
10 mm unterfüttert werden.

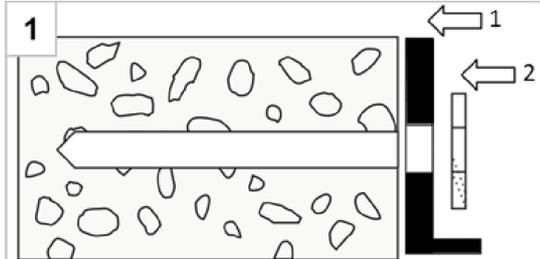
Hinweis: Adjustierung ist bei Auslegung mit seismischer Belastung nicht erlaubt

WÜRTH Betonschraube W-BS

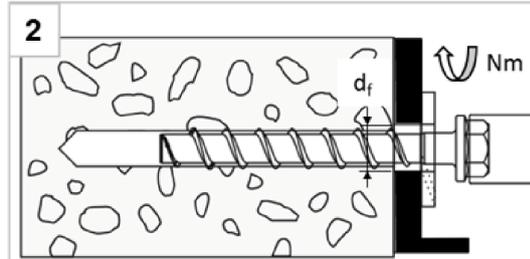
Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B6

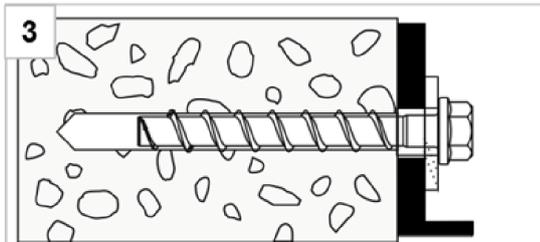
Montageanleitung – Ringspaltverfüllung mit Würth Verfüllscheibe WIT-SHB



Nach Bohrlochherstellung (Anhang B5), zuerst das Anbauteil (1), dann die Verfüllscheibe (2) positionieren



Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche und mit korrektem T_{inst} anziehen

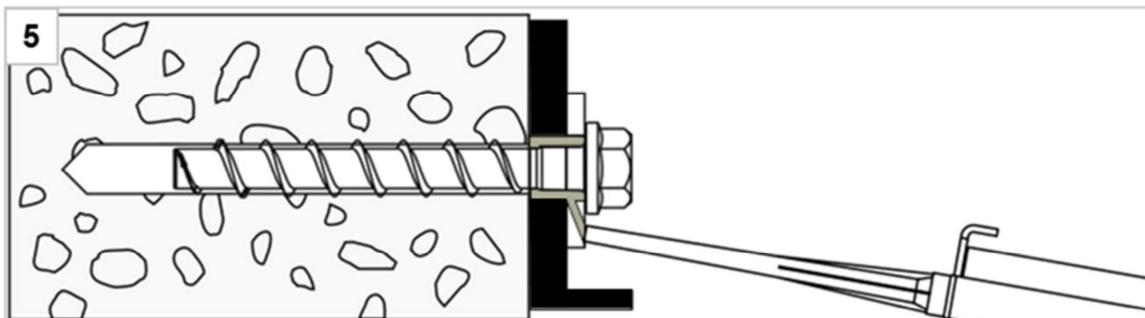


Einbauzustand ohne verfüllten Ringspalt



3 volle Hübe Verwurf bis die Mörtelfarbe sich nicht mehr ändert

Verfüllung des Ringspalts



Verfüllung des Ringspalts mit Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit $\geq 20 \text{ N/mm}^2$ z.B. Betonschraubenmörtel WIT-BS oder Allrounder WIT-VM 250

Hinweise:

1. Für seismische Auslegung ist die Anwendung mit Ringspaltverfüllung und ohne Ringspaltverfüllung zugelassen. Leistungsunterschiede können dem Anhang C5 – C7 entnommen werden.
2. Die Klemmstärke t_{fix} reduziert sich bei der Verwendung der Würth Verfüllscheibe WIT-SHB um 5 mm.
3. Die Aushärtezeit des Mörtels muss nicht eingehalten werden.

WÜRTH Betonschraube W-BS

Verwendungszweck
Montageanleitung - Ringspaltverfüllung

Annex B7

Tabelle 5: Leistung für statische und quasi-statische Belastung, Größen 6-10

W-BS Betonschraubengröße		6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85		
Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung											
Charakteristischer Zugwiderstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,0		27,0			45,0			
Teilsicherheitsbeiwert Zug	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5								
Charakteristischer Scherwiderstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	7,0	13,5		17,0	22,5	34,0			
Teilsicherheitsbeiwert Scher	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25								
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	0,8								
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	10,9		26,0			56,0			
Herausziehen											
Charakteristischer Zugwiderstand in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	$\geq N^0_{Rk,c}$	
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	26,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	C20/25	ψ_c	[-]	1,12							
	C30/37			1,22							
	C40/50			1,41							
	C50/60			1,58							
Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)											
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	
k-Faktor	gerissen	$k_1 = k_{cr}$	[-]	7,7							
	ungerissen	$k_1 = k_{ucr}$	[-]	11,0							
Betonversagen	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$							
	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
Spalten	Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	[mm]	120	160	120	140	150	140	180	210
	Randabstand	$c_{cr,Sp}$	[mm]	60	80	60	70	75	70	90	105
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,0						2,0		
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6		8			10			
WÜRTH Betonschraube W-BS									Anhang C1		
Leistungsmerkmale Charakteristische Tragfähigkeit für W-BS 6, 8, 10											

Tabelle 6: Leistung für statische und quasi-statische Belastung, Größen 12 - 14

W-BS Betonschraubengröße			12			14			
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
	[mm]	65	85	100	75	100	115		
Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung									
Charakteristischer Zugwiderstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	67,0			94,0			
Teilsicherheitsbeiwert Zug	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5						
Charakteristischer Scherwiderstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	33,5	42,0		56,0			
Teilsicherheitsbeiwert Scher	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25						
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	0,8						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	113,0			185,0			
Herausziehen									
Charakteristischer Zugwiderstand in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	12,0	$\geq N^0_{Rk,c}$				
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	16,0					
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	C20/25	ψ_c	[-]	1,12					
	C30/37			1,22					
	C40/50			1,41					
	C50/60			1,58					
Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)									
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	50	67	80	58	79	92	
k-Faktor	gerissen	$k_1=k_{cr}$	[-]	7,7					
	ungerissen	$k_1=k_{ucr}$	[-]	11,0					
Beton-versagen	Achsabstand	$S_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$					
	Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$					
Spalten	Achsabstand	$S_{cr,Sp}$	[mm]	150	210	240	180	240	280
	Randabstand	$C_{cr,Sp}$	[mm]	75	105	120	90	120	140
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,0	2,0		1,0	2,0		
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						
Betonkantenbruch									
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	50	67	80	58	79	92	
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	12			14			
WÜRTH Betonschraube W-BS							Anhang C2		
Leistungsmerkmale									
Charakteristische Tragfähigkeit für W-BS 12 - 14									

Tabelle 7: Leistung für seismische Leistungskategorie C1

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom3}			
	[mm]		65	85	100	115
Stahlversagen für Zug- und Querlast						
Charakteristischer Zugwiderstand	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert Zug	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Charakteristischer Scherwiderstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	8,5	15,3	21,0	22,4
Teilsicherheitsbeiwert Scher	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Mit verfüllten Ringspalt 1)	α_{gap}	[-]	1,0			
Ohne verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5			
Herausziehen						
Charakteristischer Zugwiderstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	12,0	$\geq N_{Rk,c}^0$		
Betonversagen						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,0	2,0		
Betonkantenbruch						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14
1) Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7, Bild 5						
WÜRTH Betonschraube W-BS						Anhang C3
Leistungsmerkmale Seismische Leistungskategorie C1						

Tabelle 8: Leistung für seismische Leistungskategorie C2¹⁾ – Werte mit verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom3}			
	[mm]		65	85	100	115
Stahlversagen für Zuglast						
Charakteristischer Zugwiderstand	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert Zug	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Mit verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0			
Herausziehen						
Charakteristischer Zugwiderstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
Stahlversagen für Querlast						
Charakteristischer Scherwiderstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9,9	18,5	31,6	40,7
Teilsicherheitsbeiwert Scher	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Mit verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0			
Betonversagen						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor für Pryoutversagen	k_g	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14

¹⁾ gilt nicht für A4 und HCR

WÜRTH Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale

Seismische Leistungskategorie C2 – Werte mit verfülltem Ringspalt

Anhang C4

Tabelle 9: Leistung für seismische Leistungskategorie C2¹⁾ – Werte **ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 3**

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Stahlversagen für Zuglast (Ausführung Sechskantkopf)						
Charakteristischer Zugwiderstand	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert Zug	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen (Ausführung Sechskantkopf)						
Charakteristischer Zugwiderstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
Stahlversagen für Querlast (Ausführung Sechskantkopf)						
Charakteristischer Scherwiderstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
Teilsicherheitsbeiwert Scher	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5			
Stahlversagen für Zuglast (Ausführung Senkkopf)						
Charakteristischer Zugwiderstand	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	-	
Teilsicherheitsbeiwert Zug	γ_{Ms}	[-]	1,5			
Herausziehen (Ausführung Senkkopf)						
Charakteristischer Zugwiderstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	-	
Stahlversagen für Querlast (Ausführung Senkkopf)						
Charakteristischer Scherwiderstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	3,6	13,7	-	
Teilsicherheitsbeiwert Scher	γ_{Ms}	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5			
Betonversagen						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x h_{ef}			
Achsabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	3 x h_{ef}			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor für Pryoutversagen	k_g	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14

¹⁾ gilt nicht für A4 und HCR

WÜRTH Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale
Seismische Leistungskategorie C2 – Werte ohne verfüllten Ringspalt

Anhang C5

Tabelle 10: Leistung unter Brandbeanspruchung

W-BS Betonschraubengröße			6			8			10			12			14						
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3					
		[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115					
Stahlversagen für Zug- und Querlast ($F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}$)																					
Charac- teristi- scher Wider- stand	R30	$F_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9			2,4			4,4			7,3			10,3					
	R60	$F_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8			1,7			3,3			5,8			8,2					
	R90	$F_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6			1,1			2,3			4,2			5,9					
	R120	$F_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4			0,7			1,7			3,4			4,8					
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,7			2,4			5,9			12,3			20,4					
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,6			1,8			4,5			9,7			15,9					
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,5			1,2			3,0			7,0			11,6					
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,3			0,9			2,3			5,7			9,4					
Herausziehen																					
Charac- teristi- scher Wider- stand	R30- R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,5	1,0	1,3	2,3	3,0	2,3	4,0	4,8	3,0	4,7	6,2	3,8	6,0	7,6				
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,4	0,8	1,0	1,8	2,4	1,8	3,2	3,9	2,4	3,8	4,9	3,0	4,8	6,1				
Betonversagen																					
Charac- teristi- scher Wider- stand	R30- R90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,9	2,2	1,2	2,1	3,4	2,1	4,8	6,6	3,0	6,3	9,9	4,4	9,6	14,0				
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,7	1,8	1,0	1,7	2,7	1,7	3,8	5,3	2,4	5,1	7,9	3,5	7,6	11,2				
Randabstand																					
R30 bis R120		$c_{cr,fi}$	[mm]	2 x h_{ef}																	
Mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand ≥ 300 mm																					
Achsabstand																					
R30 bis R120		$s_{cr,fi}$	[mm]	4 x h_{ef}																	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																					
R30 bis R120		k_8	[-]	1,0			2,0			1,0			2,0			1,0			2,0		
Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert, um mindestens 30 mm zu erhöhen.																					

WÜRTH Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale
Leistung unter Brandbeanspruchung

Anhang C6

Tabelle 11: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

W-BS Betonschraubengröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe				h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	0,95	1,9	2,4	4,3	5,7	4,3	7,9	9,6	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	
ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	1,9	4,3	3,6	5,7	7,6	5,7	9,5	11,9	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,6	0,7	0,9	0,5	0,7	1,1	1,0	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	

W-BS Betonschraubengröße				12			14			
Nominelle Einschraubtiefe				h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				[mm]	65	85	100	75	100	115
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	5,7	9,4	12,3	7,6	12,0	15,1	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,9	0,5	1,0	0,5	0,8	0,7	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0	
ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	7,6	13,2	17,2	10,6	16,9	21,2	
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	1,0	1,1	1,2	0,9	1,2	0,8	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0	

Tabelle 12: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Querbelastung

W-BS Betonschraubengröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe				h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener und ungerissener Beton	Scherlast	V	[kN]	3,3			8,6			16,2		
	Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	1,55			2,7			2,7		
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,1			4,1			4,3		

W-BS Betonschraubengröße				12			14			
Nominelle Einschraubtiefe				h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				[mm]	65	85	100	75	100	115
Gerissener und ungerissener Beton	Scherlast	V	[kN]	20,0			30,5			
	Verschiebung	δ_{V0}	[mm]	4,0			3,1			
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	6,0			4,7			

WÜRTH Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C7

Tabelle 13: Seismische Leistungskategorie C2¹⁾ – Verschiebungen mit verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Sechskantkopf)						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Sechskantkopf mit Durchgangsloch)						
Verschiebung DLS	$\delta_{v,eq(DLS)}$	[mm]	1,68	2,91	1,88	2,42
Verschiebung ULS	$\delta_{v,eq(ULS)}$	[mm]	5,19	6,72	5,37	9,27

Tabelle 14: Seismische Leistungskategorie C2¹⁾ – Verschiebungen ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 3

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Sechskantkopf)						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Senkkopf)						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	-	
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36		
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Sechskantkopf mit Durchgangsloch)						
Verschiebung DLS	$\delta_{v,eq(DLS)}$	[mm]	4,21	4,71	4,42	5,60
Verschiebung ULS	$\delta_{v,eq(ULS)}$	[mm]	7,13	8,83	6,95	12,63
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Senkkopf mit Durchgangsloch)						
Verschiebung DLS	$\delta_{v,eq(DLS)}$	[mm]	2,51	2,98	-	
Verschiebung ULS	$\delta_{v,eq(ULS)}$	[mm]	7,76	6,25		

¹⁾ gilt nicht für A4 und HCR

WÜRTH Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale

Verschiebungen unter seismischer Beanspruchung

Anhang C8