

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 7. Juli 2021

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

23 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, Edition 10/2016

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0043 vom 29. Juli 2019

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 C 1 und C 2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 und C 2
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 7
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C 3, C 4, C 5 und C 8
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 6

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 7. Juli 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

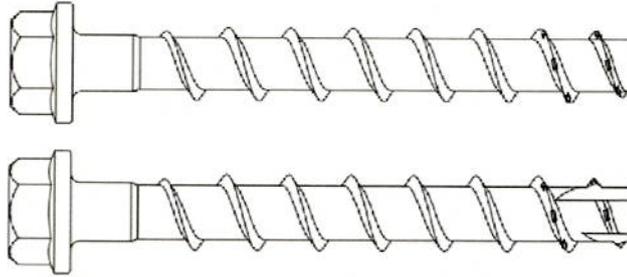
Beglaubigt



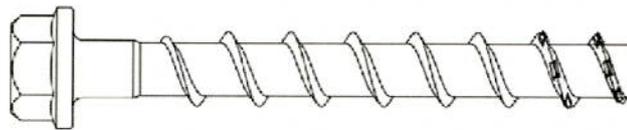
Produkt und Einbauzustand

Würth Betonschraube W-BS

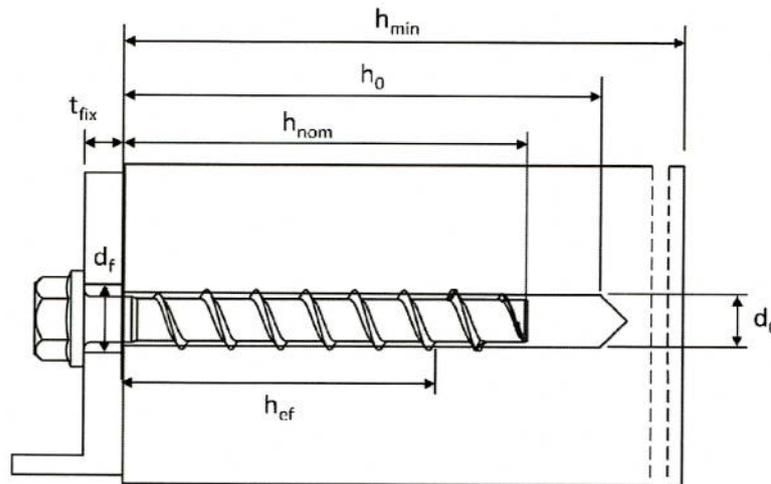
- Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
- Kohlenstoffstahl zinklamellenbeschichtet



- nichtrostender Stahl A4
- korrosionsbeständiger Stahl HCR



z.B. Würth Betonschraube zinklamellenbeschichtet, Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil



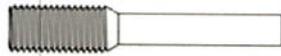
d_0 = Nomineller Bohrlochdurchmesser
 t_{fix} = Dicke des Anbauteils
 d_f = Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil

h_{min} = Mindestbauteildicke
 h_{nom} = Nominelle Einschraubtiefe
 h_0 = Bohrlochtiefe
 h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

Würth Betonschraube W-BS

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

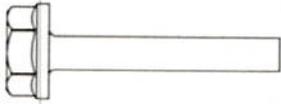
Anhang A1



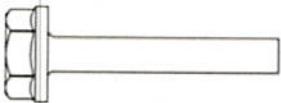
Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. W-BS 8x105 Typ ST M10 SW5



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



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



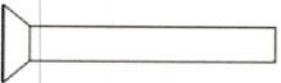
Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TX z.B. W-BS 8x80 Typ S SW13 und TX 40



Ausführung mit Sechskantkopf und Bund z.B. W-BS-T BND 14x130 SW24



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



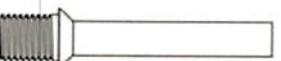
Ausführung mit Senkkopf und TX z.B. W-BS 8x80 Typ SK TX 40



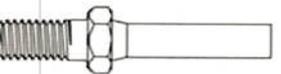
Ausführung mit Linsenkopf und TX z.B. W-BS 8x80 Typ P TX 40



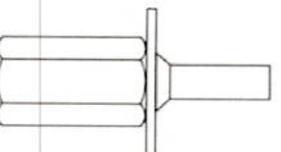
Ausführung mit großem Linsenkopf und TX z.B. W-BS 8x80 Typ P TX 40



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



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



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

Würth Betonschraube W-BS

Produktbeschreibung
Ausführungen

Anhang A2

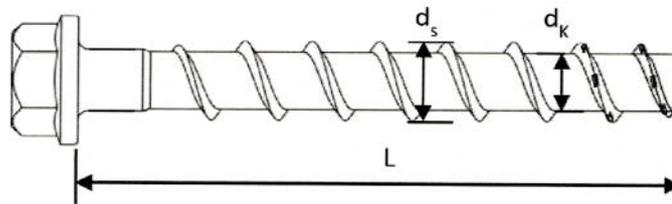
Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Alle Ausführungen	W-BS/S	- Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 ($\geq 5\mu\text{m}$) - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 Spezialbeschichtung TKC ($\geq 20\mu\text{m}$)
	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]	
Alle Ausführungen	W-BS/S	560	700	≤ 8
	W-BS/A4			
	W-BS/HCR			

Tabelle 2: Abmessungen

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
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		
Dicke der Verfüllscheibe	t	mm -		5			5			5			5		



Würth Betonschraube W-BS

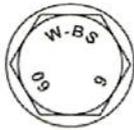
Produktbeschreibung
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

..Prägung

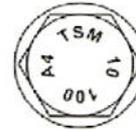
W-BS/S

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



W-BS/A4

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



W-BS-T BND

Schraubentyp: TSM BC ST
Schraubendurchmesser: 14
Schraubenlänge: 130



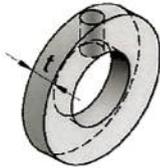
W-BS/HCR

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



Verfüllscheibe WIT-SHB

Verfüllscheibe WIT-SHB



Mischerreduzierung



Würth Betonschraube W-BS

Produktbeschreibung
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

W-BS Betonschraubengröße	6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe [mm]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
		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	ok	ok				ok								
C2 – Seismische Beanspruchung (A4 und HCR: keine Leistung bewertet)	-*)		-*)		ok	-*)	-*)	ok	-*)		ok	-*)		ok

*) keine Leistung bewertet

Verankerungsgrund:

- Verdichteter 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 der Verankerung erfolgt gemäß 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;
- 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 hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten 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 verfüllt werden
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 6-14, alle Verankerungstiefen, aber nicht für seismische Anwendungen
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

Würth Betonschraube W-BS

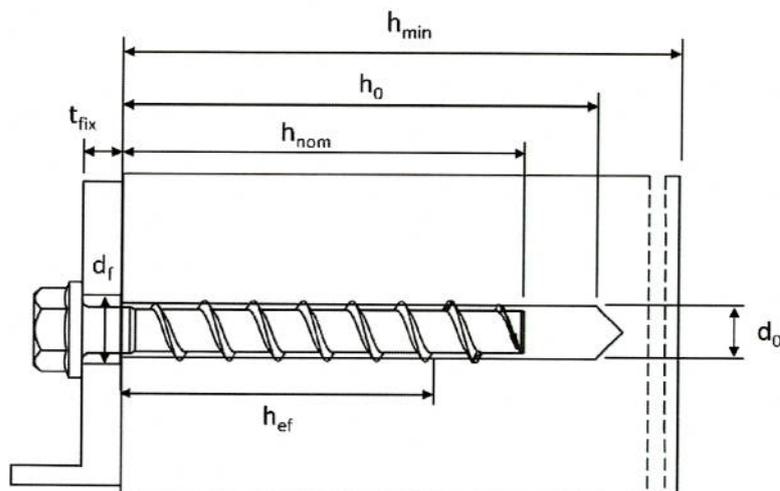
Verwendungszweck
Spezifikation - Fortsetzung

Anhang B2

Tabelle 4: 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	6		8			10		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	6,40		8,45			10,45		
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	45	60	55	65	75	65	85	95
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	8		12			14		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	T_{inst}	10		20			40		
Tangentialschlagschrauber	$T_{imp,max}$	Max. Nenndrehmoment gemäß der 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	12			14		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	12,50			14,50		
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	75	95	110	85	110	125
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	16			18		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	T_{inst}	60			80		
Tangentialschlagschrauber	$T_{imp,max}$	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe					
		650			650		



Würth Betonschraube W-BS

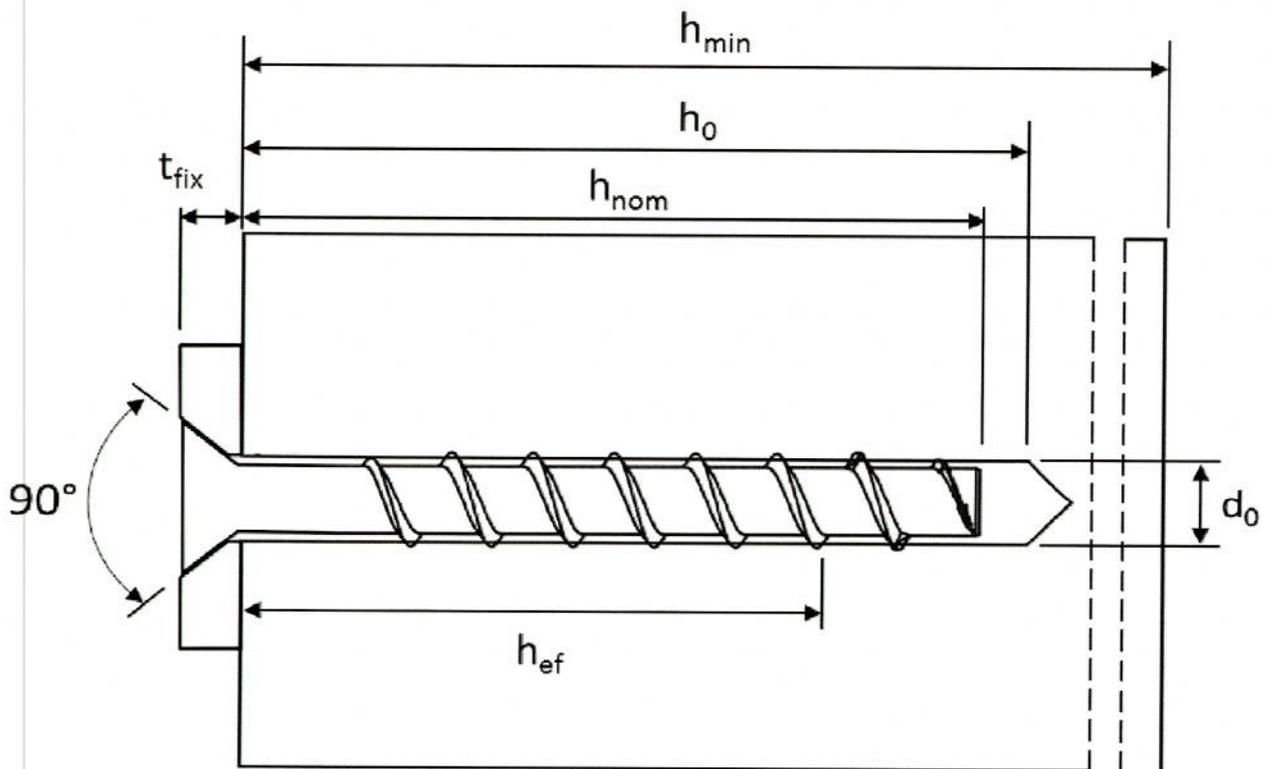
Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B3

Tabelle 5: 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}	80						90	102	
Minimaler Randabstand	c_{min}	40		40	50		50			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	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}	80	101	120	87	119	138
Minimaler Randabstand	c_{min}	50		70	50	70	
Minimaler Achsabstand	s_{min}	50		70	50	70	

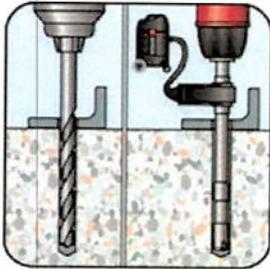


Würth Betonschraube W-BS

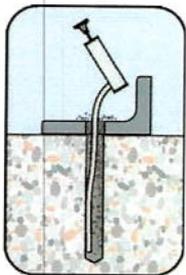
Verwendungszweck
Minimaler Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B4

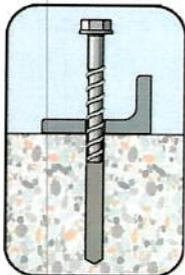
Montageanleitung



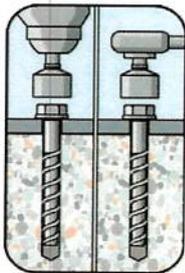
Bohrloch mit Hammer- oder Saugbohrer herstellen



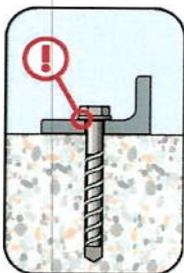
Bohrloch durch ausblasen oder aussaugen vom Grund her reinigen. Bei Verwendung eines Saugbohrers kann eine zusätzliche Bohrlochreinigung entfallen.



Schraube ansetzen



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



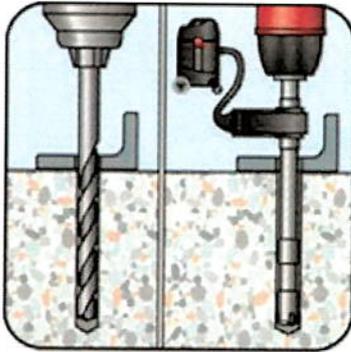
Montage ist erfolgt, wenn der Kopf am Anbauteil anliegt und nicht beschädigt ist.

Würth Betonschraube W-BS

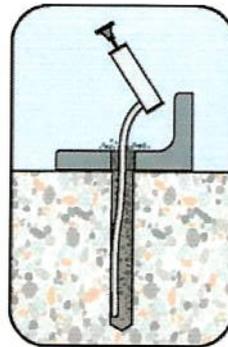
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B5

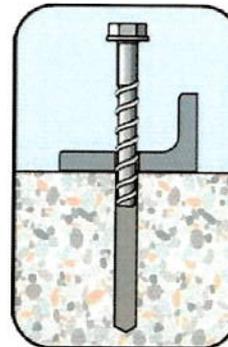
Montageanleitung bei Adjustierung für die Größen 6 - 14



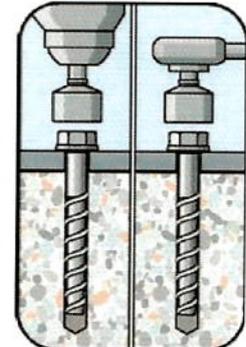
Bohrloch herstellen



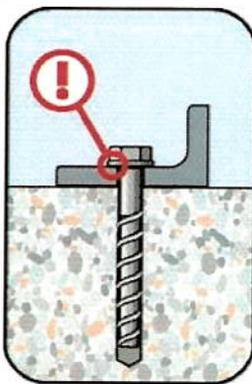
Bohrloch reinigen. Bei Verwendung eines Saugbohrers kann eine zusätzliche Bohrlochreinigung entfallen.



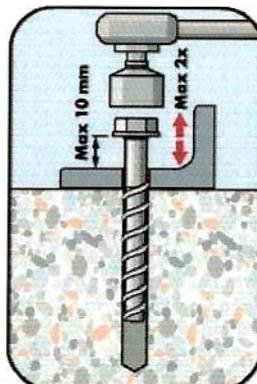
Schraube ansetzen



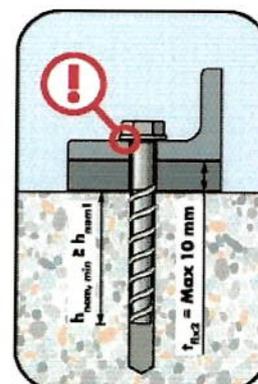
Schraube mit passendem Tangential-Schlagschrauber oder per Handmontage eindrehen. $T_{imp,max}$ und T_{inst} beachten.



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.

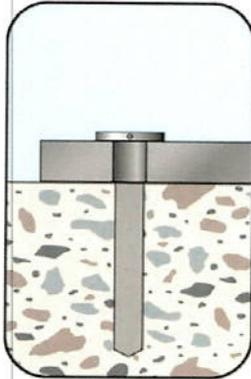
Hinweis: Adjustierung ist bei Auslegung mit seismischer Belastung nicht erlaubt

Würth Betonschraube W-BS

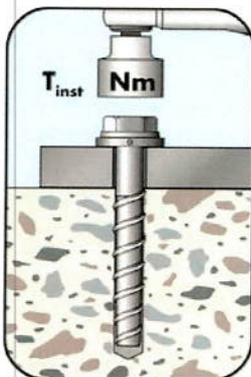
Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B6

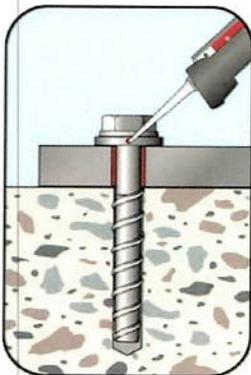
Montageanleitung – Ringspaltverfüllung mit Würth Verfüllscheibe WIT-SHB



Nach der Bohrlöcherstellung (Anhang B5) zuerst das Anbauteil positionieren, dann die Verfüllscheibe über dem Durchgangsloch positionieren.



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



Durch die Bohrung in der Verfüllscheibe mit Hilfe der Mischerreduzierung den Ringspalt zwischen Bolzenanker und Anbauteil verfüllen bis Mörtel aus dem Loch der Verfüllscheibe austritt. Es können Würth Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit $\geq 40 \text{ N/mm}^2$ verwendet werden wie z.B. BETON MULTI WIT-UH 300, ALLROUNDER WIT-VM 250, WIT-PE 1000 oder WIT-BS verwendet werden.

Verarbeitungshinweise/Montageanweisung des Injektionsmörtels beachten.

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 die Dicke $t = 5 \text{ mm}$ der Verfüllscheibe

Würth Betonschraube W-BS

Verwendungszweck
Montageanleitung - Ringspaltverfüllung

Anhang B7

Tabelle 6: 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 Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,0			27,0			45,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5							
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	7,0		13,5		17,0	22,5	34,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25							
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	0,8							
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	10,9			26,0			56,0	
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	$\geq N_{Rk,c}^0$ ¹⁾
	unge-rissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0 26,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	C25/30	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_{cr}	7,7							
	ungerissen	k_{ucr}	11,0							
Betonversagen	Achsabstand	$S_{cr,N}$	$3 \times h_{ef}$							
	Randabstand	$C_{cr,N}$	$1,5 \times h_{ef}$							
Spalten	Widerstand	$N_{Rk,sp}^0$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0 26,0
	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_g	[-]	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	

¹⁾ $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018

Würth Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale

Charakteristische Tragfähigkeit für Betonschraube W-BS 6, 8, 10

Anhang C1

Tabelle 7: 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 Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	67,0			94,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5						
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	33,5	42,0		56,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25						
Faktor für Duktilität	k_7	[-]	0,8						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	113,0			185,0			
Herausziehen									
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	12,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ ¹⁾				
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	16,0					
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	C25/30	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_{cr}	[-]	7,7					
	ungerissen	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	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	16,0	27,0	35,0	21,5	34,5	43,5
	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			

¹⁾ $N^0_{Rk,c}$ entsprechend EN 1992-4:2018

Würth Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale

Charakteristische Tragfähigkeit für Betonschraube W-BS 12 - 14

Anhang C2

Tabelle 8: Leistung für seismische Leistungskategorie C1 (Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ ST-6³⁾, Typ P und Typ I³⁾)

W-BS Betonschraubengröße		6		8		10		12		14	
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom3}	h_{nom3}				
	[mm]	40	55	65	55	85	100	115			

Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ ST-6 ³⁾ , Typ P und Typ I ³⁾)												
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	14,0		27,0		45,0		67,0		94,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5									
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	4,7	5,5	8,5	13,5	15,3	21,0	22,4			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25									
Mit verfüllten Ringspalt ¹⁾	α_{gap}	[-]	1,0									
Ohne verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5									

Herausziehen											
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,0	4,0	12,0	9,0	$\geq N_{Rk,c}^0$ ²⁾				

Betonversagen											
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	31	44	52	43	68	80	92		
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x h_{ef}								
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 x 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]	31	44	52	43	68	80	92		
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6	6	8	10	10	12	14		

¹⁾ Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7, Bild 5

²⁾ $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018

³⁾ nur für Zugbeanspruchung

Würth Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale
Seismische Leistungskategorie C1

Anhang C3

Tabelle 9: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 ¹⁾ – Werte mit verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5 (Typ S, Typ ST, Typ P)

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom3}			
	[mm]		65	85	100	115
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	9,9	18,5	31,6	40,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25			
Mit verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0			
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
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⁾ gilt nicht für A4 und HCR

Würth Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale
Seismische Leistungskategorie C2 – Werte mit verfüllten Ringspalt

Anhang C4

Tabelle 10: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 ¹⁾ – Werte ohne verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 3 (Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ P)

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom3}			
	[mm]		65	85	100	115
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)						
Char. Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5			
Char. Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5			
Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ SK)						
Char. Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27,0	45,0	keine Leistung bewertet	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5			
Char. Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	3,6	13,7		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5			
Herausziehen (Ausführung Typ SK)						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	keine Leistung bewertet	
Betonversagen						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x h_{ef}			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 x h_{ef}			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor für Pryoutversagen	k_g	[-]	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⁾ gilt nicht für A4 und HCR

Würth Betonschraube W-BS

Leistungsmerkmale

Seismische Leistungskategorie C2 – Werte ohne verfüllten Ringspalt

Anhang C5

Tabelle 11: 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

Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9	2,4	4,4	7,3	10,3
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8	1,7	3,3	5,8	8,2
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6	1,1	2,3	4,2	5,9
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4	0,7	1,7	3,4	4,8
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9	2,4	4,4	7,3	10,3
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8	1,7	3,3	5,8	8,2
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6	1,1	2,3	4,2	5,9
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[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

Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N_{Rk,p,fi}$	[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

Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[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]	$2 \times h_{ef}$													
--------------	-------------	------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand $\geq 300\text{mm}$

Achsabstand

R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$													
--------------	-------------	------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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 12: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

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 13: 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	Querlast	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	Querlast	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 14: Seismische Leistungskategorie C2 ¹⁾ – Verschiebungen **mit verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5** (Typ S, Typ ST, Typ P)

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ P)						
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 Typ S, Typ ST, Typ P , 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 15: Seismische Leistungskategorie C2 ¹⁾ – Verschiebungen **ohne verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 3** (Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ P)

W-BS Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ P)						
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 Typ SK)						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36		
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ P 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 Typ SK mit Durchgangsloch)						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	2,51	2,98	keine Leistung bewertet	
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