

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0123
vom 28. November 2022

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/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

Werk 9

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

19 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 330232-01-0601, Edition 05/2021

Diese Fassung ersetzt

ETA-22/0123 vom 5. Mai 2022

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 2/A4 und W-BS 2/HCR ist ein Dübel in den Größen 6, 8 und 10 mm aus nichtrostendem 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 B4, 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 C5
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leitungskategorie C1	Siehe Anhang C3

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C4

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330232-01-0601 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 28. November 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

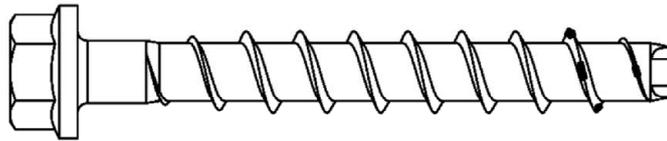
Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

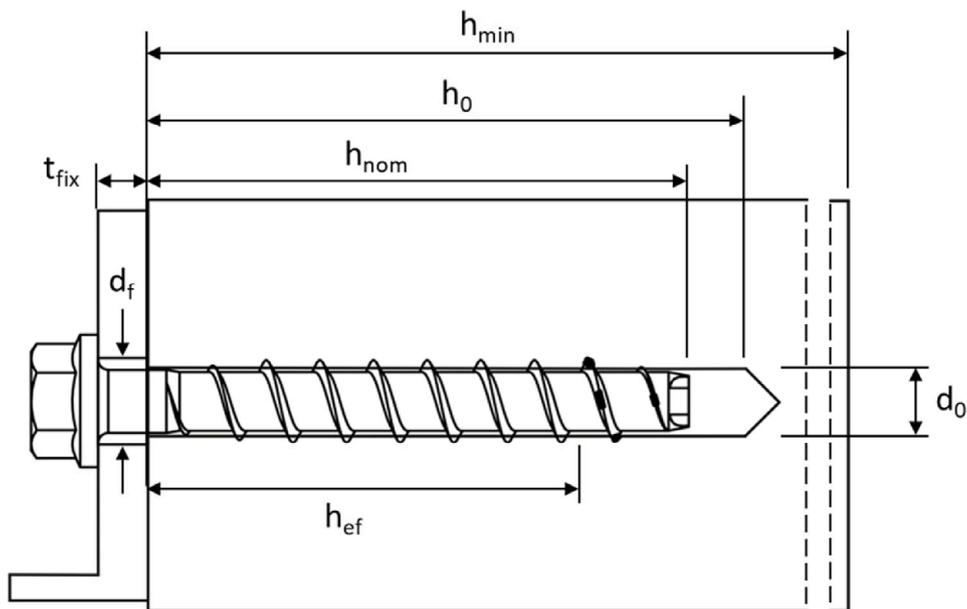
Produkt und Einbauzustand

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

- nichtrostender Stahl A4
- hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR



z.B. W-BS 2 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 2/A4 und W-BS 2/HCR

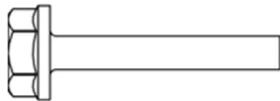
Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1

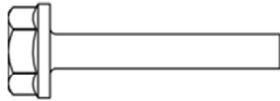
Ausführungen



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



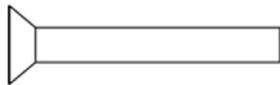
Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. W-BS 2 6x60 Typ H SW13



Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TX z.B. W-BS 2 6x60 Typ H SW13 TX40



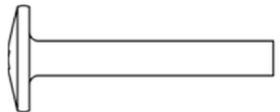
Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. W-BS 2 6x60 Typ H SW13



Ausführung mit Senkkopf und TX z.B. W-BS 2 6x60 Typ CS TX40



Ausführung mit Pan-Head und TX z.B. W-BS 2 6x60 TX40; Typ P



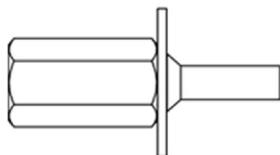
Ausführung mit großem Pan-Head und TX z.B. W-BS 2 6x60 Typ LP TX40



Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. W-BS 2 6x55 Typ ST-6 M8



Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. W-BS 2 6x55 Typ ST-6 M8 SW10



Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. W-BS 2 6x55 Typ I

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Produktbeschreibung
Ausführungen

Anhang A2

Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Bezeichnung	Werkstoff	
Alle Ausführungen	Nichtrostender Stahl CRC III	W-BS 2/A4	1.4401; 1.4404; 1.4571; 1.4578	
	Hochkorrosionsbeständiger Stahl CRC V	W-BS 2/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 2/A4	560	700	≤ 8
	W-BS 2/HCR			

Tabelle 2: Abmessungen

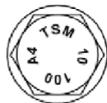
Schraubengröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	h _{nom}	h _{nom1} ¹⁾	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Schraubenlänge	≤ L [mm]	500								
Kerndurchmesser	d _k [mm]	5,1			7,2			9,2		
Gewindeaußendurchmesser	d _s [mm]	7,6			10,5			12,5		

¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume.

Prägung:

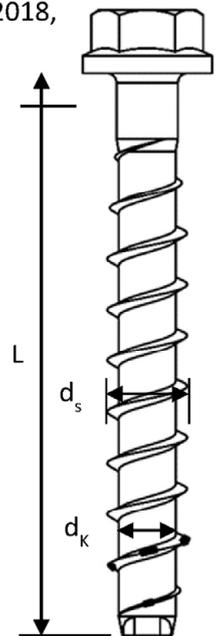
W-BS 2/A4

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



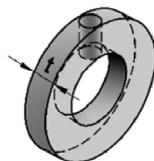
W-BS 2/HCR

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



Verfüllscheibe WIT-SHB für Schraubengröße 8 und 10

Verfüllscheibe WIT-SHB t = 5mm



Mischerreduzierung



Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Produktbeschreibung
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

Schraubengröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1} ¹⁾	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Statische und quasi-statische Lasten		Alle Größen und alle Einschraubtiefen								
Brandbeanspruchung										
C1 – Seismische Beanspruchung		- ²⁾	ok	ok	ok	- ²⁾	ok	ok	- ²⁾	ok

¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume.

²⁾ 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
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 in Abhängigkeit von der Korrosionswiderstandsklasse CRC
 - Nichtrostender Stahl nach Anhang A3, Schraube mit Prägung A4: CRC III
 - Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach Anhang A3, Schraube mit Prägung HCR: CRC V

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

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, Fassung Februar 2018

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 8-10
- 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 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 WIT-BS verfüllt werden
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 6-10, aber nicht mit verfülltem Bohrloch und nicht für seismische Anwendungen
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

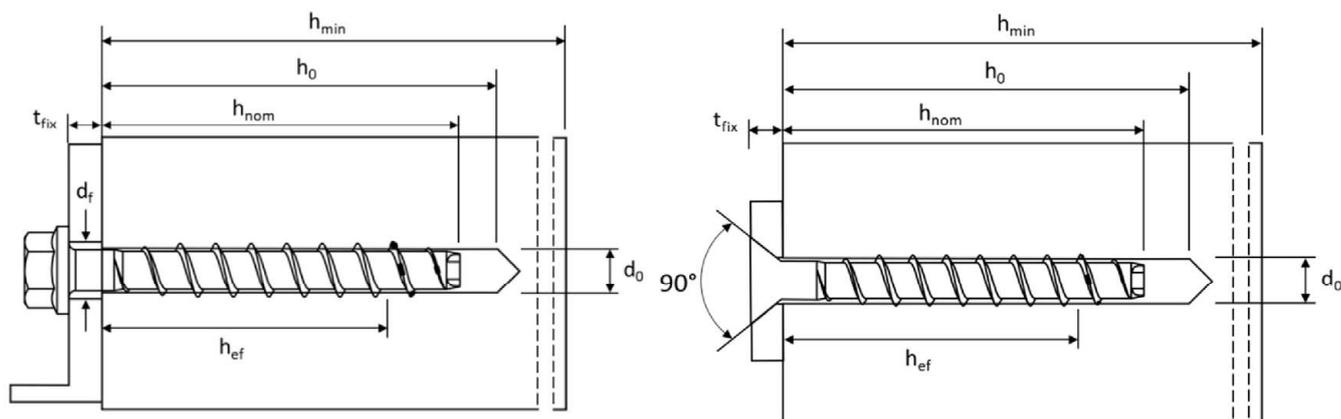
Verwendungszweck
Spezifikation - Fortsetzung

Anhang B2

Tabelle 4: Montageparameter

Betonschraubengröße			6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		[mm]	35	45	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	$h_0 \geq$	[mm]	40	50	60	55	65	75	65	85	95
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8			12			14		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	T_{inst}	[Nm]	10			20			40		
Tangentialschlagschrauber	$T_{imp, max}$	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß Herstellerangaben								
			160			300			450		

¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume



Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B3

Tabelle 5: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Betonschraubengröße		6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85	
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	80	80	100	80	100	120	100	130	130
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	35	35	35	35	35	35	40	40	40
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	35	35	35	35	35	35	40	40	40

¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume.

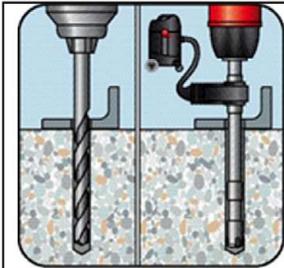
Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Verwendungszweck

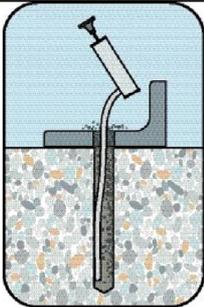
Minimaler Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B4

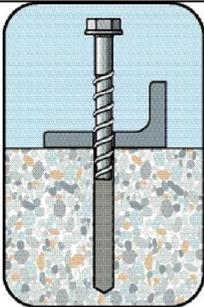
Montageanleitung



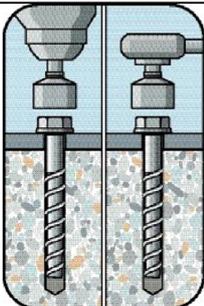
Bohrloch mit Hammer- oder Saugbohrer herstellen



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

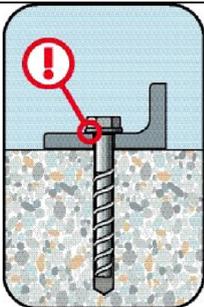


Schraube ansetzen



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

Hinweis: Für Schraubengröße 6 mit $h_{nom} = 35mm$ ist die Montage nur mit Schlagschrauber zugelassen.



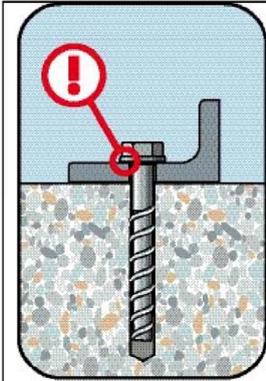
Montage ist erfolgt, wenn der Kopf am Anbauteil anliegt und nicht beschädigt ist.

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

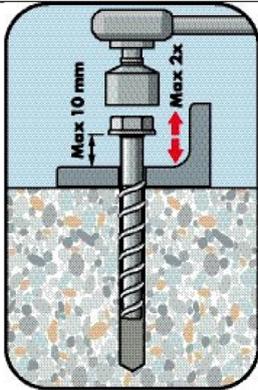
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B5

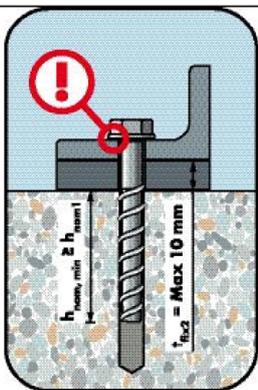
..Montageanleitung bei Adjustierung:



Montage nach **Anhang B5**, bis der Kopf am Anbauteil anliegt.



Schraube zur Justierung **max. 2 mal** um jeweils **max. 10 mm** herausschrauben und das Anbauteil unterlegen.



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 unterlegt werden.

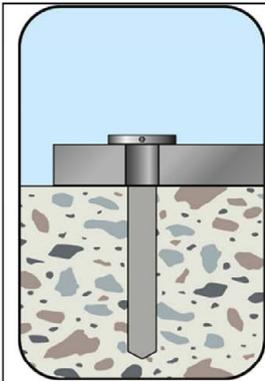
Hinweis: Adjustierung ist bei Auslegung mit seismischer Belastung nicht erlaubt.

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

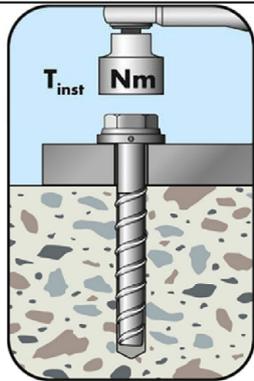
Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B6

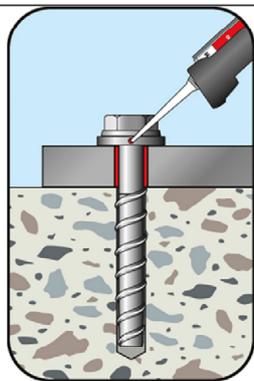
Montaneanleitung – Ringspaltverfüllung mit Würth Verfüllscheibe WIT-SHB



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



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



Durch die Bohrung in der Verfüllscheibe mit Hilfe der Mischerreduzierung den Ringspalt zwischen Betonschraube und Anbauteil verfüllen, bis Mörtel aus dem Loch der Verfüllscheibe austritt. Der Mörtelvorlauf ist zu verwerfen. 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.

Hinweis: Die Klemmstärke t_{fix} reduziert sich bei der Verwendung der Würth Verfüllscheibe WIT-SHB um die Dicke $t = 5 \text{ mm}$ der Verfüllscheibe

Hinweis: Für seismische Auslegung ist die Anwendung mit Ringspaltverfüllung und ohne Ringspaltverfüllung zugelassen. Leistungsunterschiede können dem Anhang C3 entnommen werden.

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B7

Tabelle 6: Leistung für statische und quasi-statische Belastung

Betonschraubengröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
	[mm]	35	45	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				
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	7,0	13,5	17,0	22,5	34,0				
Faktor für Duktilität	k_7 [-]	0,8								
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	10,9	26,0			56,0				

Herausziehen im ungerissenen Beton

Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	3,5 ¹⁾	4,0	8,5	9,0	12,0	17,0	11,0	19,0	25,0		
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} \cdot \Psi_c$	C25/30	Ψ_c [-]	1,08	1,12	1,09	1,12	1,12	1,07	1,12	1,12	1,12	
	C30/37			1,15	1,22	1,17	1,22	1,22	1,13	1,22	1,22	1,22
	C40/50			1,27	1,41	1,30	1,41	1,41	1,23	1,41	1,41	1,41
	C50/60			1,38	1,58	1,42	1,58	1,58	1,32	1,58	1,58	1,58

Herausziehen im gerissenen Beton

Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in C20/25	$N_{Rk,p}$ [kN]	2,5 ¹⁾	1,5	3,0	3,0	5,5	8,0	6,0	13,0	17,0		
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} \cdot \Psi_c$	C25/30	Ψ_c [-]	1,10	1,08	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,09	1,09	
	C30/37			1,18	1,15	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,17	1,17
	C40/50			1,32	1,27	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,31	1,31
	C50/60			1,45	1,38	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,43	1,43

¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:20180, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume.

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Leistungsmerkmale
Leistung für statische und quasi-statische Belastung

Anhang C1

Tabelle 7: Leistung für statische und quasi-statische Belastung Fortsetzung

Betonschraubengröße			6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85		
Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)												
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	25	34	42	32	41	49	40	57	65	
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 Fall 1	Widerstand	$N_{Rk,sp}^0$	[kN]	3,5 ¹⁾	4,0	8,5	9,0	12,0	17,0	11,0	19,0	25,0
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	120	160	240	200	240	290	230	280	320
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	60	80	120	100	120	145	115	140	160
Spalten Fall 2	Widerstand	$N_{Rk,sp}^0$	[kN]	- ²⁾	2,5	5,5	5,5	8,0	11,0	7,0	15,0	20,0
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	- ²⁾	116	168	128	164	196	160	224	260
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	- ²⁾	58	84	64	82	98	80	114	130
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,0	1,6		2,1	2,8		2,5			
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0									
Betonkantenbruch												
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{nom}$	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85	
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6			8			10			
¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume. ²⁾ keine Leistung bewertet												
Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR									Anhang C2			
Leistungsmerkmale Leistung für statische und quasi-statische Belastung Fortsetzung												

Tabelle 8: Leistung für seismische Leistungskategorie C1 (nur Typ H, Typ CS, Typ ST, Typ ST-6¹⁾, Typ P und Typ I¹⁾)

Betonschraubengröße			6			8		10	
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom3}		
	[mm]	45	55	45	65	55	85		
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ H, Typ CS, Typ ST, Typ ST-6¹⁾, Typ P und Typ I¹⁾)									
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	14,0			27,0		45,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,5						
Charakteristischer Widerstand bei Querlast Typ H, Typ ST, Typ P	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	3,5	4,0	8,0	10,0	14,0	16,0	
Charakteristischer Widerstand bei Querlast Typ CS	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	2,5	2)	4,5	7,0	14,0	10,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,eq}$	[-]	1,25						
Ohne verfülltem Ringspalt ³⁾	α_{gap}	[-]	0,5						
Mit verfülltem Ringspalt ⁴⁾	α_{gap}	[-]	1,0						
Herausziehen (Ausführung Typ H, Typ CS, Typ ST, Typ ST-6¹⁾, Typ P und Typ I¹⁾)									
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	1,5	3,0	3,0	8,5	6,0	17,0	
Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ CS, Typ ST, Typ ST-6¹⁾, Typ P und Typ I¹⁾)									
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	34	42	32	49	40	65	
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 (Ausführung Typ H, Typ CS, Typ ST und Typ P)									
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,6			2,1	2,8	2,5	
Betonkantenbruch (Ausführung Typ H, Typ CS, Typ ST und Typ P)									
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{nom}$	[mm]	45	55	45	65	55	85	
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6			8		10	
¹⁾ Nur für Zugbeanspruchung ²⁾ keine Leistung bewertet ³⁾ ohne Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B5 ⁴⁾ mit Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7									
Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR								Anhang C3	
Leistungsmerkmale Seismische Leistungskategorie C1									

Tabelle 9: Leistung unter Brandbeanspruchung

Betonschraubengröße				6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe				h_{nom}	1 ¹⁾	2	3	1	2	3	1	2	3
				[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Stahlversagen für Zug- und Querlast													
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9			2,4			4,4			
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8			1,7			3,3			
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6			1,1			2,3			
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4			0,7			1,7			
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9			2,4			4,4			
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8			1,7			3,3			
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6			1,1			2,3			
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4			0,7			1,7			
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,7			2,4			5,9			
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,6			1,8			4,5			
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,5			1,2			3,0			
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,3			0,9			2,3			
Herausziehen													
Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,6	0,4	0,8	0,8	1,4	2,0	1,5	3,3	4,3	
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,5	0,3	0,6	0,6	1,1	1,6	1,2	2,6	3,4	
Betonversagen													
Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,5	1,2	2,0	1,0	1,9	2,9	1,7	4,2	5,9	
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,6	0,8	1,5	2,3	1,4	3,4	4,7	
Randabstand													
R30 - 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	1,6	2,1	2,8	2,5					
Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert um mindestens 30 mm zu erhöhen.													
¹⁾ nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur unter den Bedingungen trockener Innenräume.													
Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR										Anhang C4			
Leistungsmerkmale Leistung unter Brandbeanspruchung													

Tabelle 10: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

Betonschraubengröße			6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe			h_{nom}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			[mm]	45	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	0,72	1,45	1,63	2,74	4,06	3,04	6,22	8,46
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,19	0,27	0,27	0,53	0,45	0,26	0,58	0,61
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,55	0,84	0,49	0,66	0,61	0,69	0,92	1,1
Ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	2,11	4,07	4,24	5,97	8,03	5,42	9,17	12,28
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,42	0,43	0,33	0,49	0,58	0,84	0,62	0,79
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,42	0,43	0,58			0,79		

Tabelle 11: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Querbelastung

Betonschraubengröße			6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe			h_{nom}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
			[mm]	45	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		

Würth Betonschraube W-BS 2/A4 und W-BS 2/HCR

Leistungsmerkmale
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C5