

Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer: (2101/173/18) – CM vom 13.08.2018

Auftraggeber: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold-Würth-Straße 12-17

74653 Künzelsau

Auftrag vom: 20.06.2018

Auftragszeichen: Hr. Röger

Auftragseingang: 20.06.2018

Inhalt des Auftrags: Beurteilung von in Stahlbeton bzw. Mauerwerk gesetzten belasteten Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 auf Brandverhalten zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1

Beurteilungsgrundlage: Siehe Abschnitt 1

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 6 Seiten inkl. Deckblatt und 6 Anlagen.



Diese gutachterliche Stellungnahme darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

Inhalt

1	Anlass und Auftrag	2
2	Beschreibung der Konstruktionen	3
3	Beurteilung der Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 in Verbindung mit Massivbauteilen	5
4	Besondere Hinweise	6

1 Anlass und Auftrag

Mit Schreiben vom 20.06.2018 beauftragte die Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zu Würth Betonschrauben, in Verbindung mit einseitig brandbeanspruchten Massivbauteilen (Mauerwerk).

Die Gutachterliche Stellungnahme für die zu bewertenden Konstruktionen erfolgt auf der Grundlage der folgenden Dokumente:

- [1] DIN EN 1363-1, Feuerwiderstandprüfungen Teil1: Allgemeine Anforderungen,
- [2] DIN 4102-4, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen,
- [3] Prüfbericht Nr. 2101/713/17 vom 13.08.2018 ausgestellt durch die MPA Braunschweig und
- [4] Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4, Technische Datenblätter der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau.

Die Bemessung für die Würth Betonschrauben erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Brandprüfungen in Massivbauteilen (Stahlbeton bzw. Mauerwerk). Die Technischen Richtlinien und Technischen Spezifikationen, die vor allem risstaugliche mechanische Befestigungsmittel in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen für den Brandfall regeln, stellen derzeit kein vollständiges Bemessungskonzept für diese Befestigungssysteme in Verbindung mit Stahlbeton bzw. Mauerwerk zur Verfügung. Derzeit existiert laut Angaben der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau für die Würth Betonschrauben in Verbindung mit Stahlbeton bzw. Mauerwerk kein vollständiger bauaufsichtlicher Nachweis (z.B. ETA), der den Brandfall für die hier beschriebene Ausführung regelt.

2 Beschreibung der Konstruktionen

Die Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 bestehen aus einem Schraubenschaft mit einem Spezialgewinde. Die Würth Betonschrauben werden aus einem Stück gefertigt. Die aufgetragenen Lasten werden über den Schraubenschaft und die Gewindegänge in den Verankerungsgrund eingeleitet. Die Würth Betonschrauben werden nach Erstellung des Bohrlochs mit dem zulässigen Anzugsdrehmoment in den Untergrund eingebracht, dabei werden die notwendigen Gewindegänge in den Untergrund geschnitten.

Für den normalen Verwendungszweck können gemäß Aussage des Auftraggebers die entsprechenden technischen Vorgaben für die Würth Betonschrauben den entsprechenden technischen Datenblättern (z. B. Montageanleitung) der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau gesetzt in Stahlbeton bzw. Mauerwerk entnommen werden.

Die brandschutztechnische Bewertung beschränkt sich auf vorwiegend statische (ruhende) Belastungen in Verbindung Massivbauteilen, die mindestens in die Feuerwiderstandsklasse entsprechend der Feuerwiderstandsdauer der Befestigungssysteme eingestuft sein müssen.

In der folgenden Tabelle sowie den Anlagen sind konstruktive Angaben (Herstellerangaben) zu den Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 zusammengefasst. Weitere Informationen können den Technischen Datenblättern (z.B. Montageanleitung) und Zulassungen der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau zur Würth Betonschraube entnommen werden.

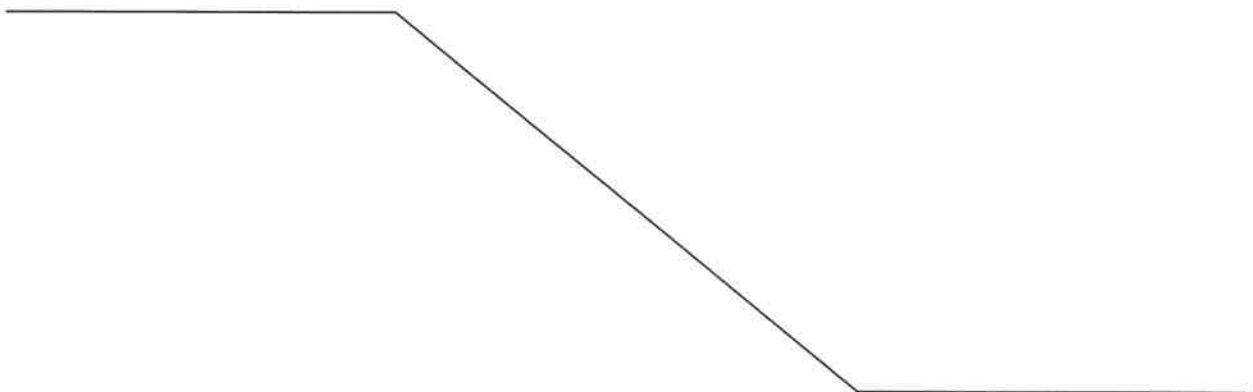


Tabelle 1: Würth Betonschraube W-BS/S

Würth Betonschraube W-BS/S	Größe	Anschlussge- winde	Untergrund
W-BS/S 5 Typ S mit Sechskantkopf	5	-	Stahlbeton Mauerwerk (KSL, KS, Mz)
W-BS/S 5 Typ P mit Panhead		-	
W-BS/S 5 Typ P mit großem Panhead		-	
W-BS/S 5 Typ SK mit Senkkopf		-	
W-BS/S 6 Typ S mit Sechskantkopf	6	-	Mauerwerk (KSL, KS, Mz)
W-BS/S 6 Typ P mit Panhead		-	
W-BS/S 6 Typ P mit großem Panhead		-	
W-BS/S 6 Typ SK mit Senkkopf	-	-	
W-BS/S 6 Typ I mit Innengewinde ¹⁾	6	IG M8/M10	
W-BS/S 6 Typ ST, Stockschraube mit Sechskantantrieb	6	M8	

1) Anschluss in Verbindung mit Muttern (Festigkeitsklasse ≥ 8) und Gewindestangen (Festigkeitsklasse ≥ 4.8)

Tabelle 2: Würth Betonschraube W-BS/A4

Würth Betonschraube W-BS/A4	Größe	Anschlussge- winde	Untergrund
W-BS/A4 6 Typ S mit Sechskantkopf	6	-	Mauerwerk (KSL, KS, Mz)
W-BS/A4 6 Typ P mit Panhead		-	
W-BS/A4 6 Typ SK mit Senkkopf		-	

Auf eine nähere Beschreibung der Konstruktion wird verzichtet und auf die Anlagen sowie den technischen Datenblättern zu den Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau verwiesen.

3 Beurteilung der Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 in Verbindung mit Massivbauteilen

Gegenstand dieser brandschutztechnischen Bewertung ist das Tragverhalten der Würth Betonschrauben in Verbindung mit Untergründen aus Mauerwerk aus Kalksandstein \geq KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2)) bzw. Mauerziegel Mz (\geq Mz 12-2,0-2DF) nach DIN 105 bzw. gemäß DIN 105-100 (EN 771-1) bzw. Kalksandlochstein KSL (\geq KSL 12-1,4-2 DF) nach DIN V 106-100 (DIN EN 771-2) bzw. Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse \geq C20/25 \leq C50/60 bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1.

Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung der Dübel für den Untergrund und die Anwendung auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.

Hinsichtlich des Tragverhaltens unter Brandbeanspruchung kann zwischen Stahlversagen und Versagen des Untergrundes unterschieden werden.

Bei den hier nachgewiesenen Dübeln war das Versagen der Würth Betonschrauben (Stahlversagen) maßgeblich. Somit kann in brandschutztechnischer Hinsicht mit ausreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass ein Versagen des hier untersuchten Untergrundes im Brandfall nicht maßgebend wird.

Als Achsabstand unter Brandbeanspruchung muss für die Würth Betonschrauben jeweils der Abstand in Ansatz gebracht werden, bei dem ein Versagen des Untergrundes ausgeschlossen werden kann und somit Stahlversagen der Befestigung maßgebend wird. Die Achsabstände müssen ausserdem mindestens die jeweils erforderlichen Abstände für den kalten Einbauzustand gemäß den technischen Datenblättern [4] der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau einhalten. Weitere Parameter (Geometrie, Feuchtigkeit, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflusgrößen) müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden.

Die Ermittlung der Tragfähigkeit (Stahlversagen) bei Brandbeanspruchung der oben beschriebenen Systeme erfolgte auf der Basis von Brandprüfungen, die in Massivbauteilen (Mauerwerk) durchgeführt wurden.

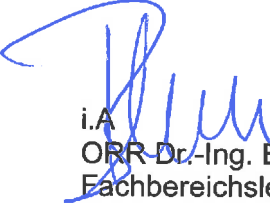
$F_{\text{fire}(t)}$ \Rightarrow Bemessungswert für Würth Betonschraube

Die Belastung auf die Dübel kann als zentrische-Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.


Die Bemessungsvorschlag für die Würth Betonschrauben unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 können den Anlagen 4 bis 6 entnommen werden.

4 Besondere Hinweise

- 4.1 Diese gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht den bauaufsichtlichen Nachweis (abP, abZ, ETA).
- 4.2 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 in Verbindung mit Massivbauteilen (Stahlbeton bzw. Vollsteinmauerwerk gemäß Abschnitt 3) unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Technischen Datenblätter [4] der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau.
- 4.3 Die Bemessung der Würth Betonschraube W-BS/S bzw. W-BS/A4 bezieht sich auf das Befestigungsmittel in Verbindung mit Massivbauteilen (Stahlbeton bzw. Vollsteinmauerwerk gemäß Abschnitt 3) bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1.
- 4.4 Die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme endet am 13.08.2023.
- 4.5 Die Gültigkeitsdauer dieser gutachterlichen Stellungnahme kann auf Antrag und in Abhängigkeit vom Stand der Technik verlängert werden.


i.A.
ORR Dr.-Ing. Blume
Fachbereichsleiter




i.A.
Dipl.-Ing. Maertins
Sachbearbeiter

Technische Daten zur Würth Betonschraube W-BS/S 5





Ankertyp		
	Würth Betonschraube	W-BS/S 5 Typ S mit Sechskantkopf
		W-BS/S 5 Typ P mit Panhead
		W-BS/S 5 Typ P mit großem Panhead
		W-BS/S 5 Typ SK mit Senkkopf

Tabelle 3: Materialangaben

Ankertyp	Material
Würth Betonschraube W-BS/S	Stahl gemäß Herstellerspezifikation; galvanisch verzinkt min. 5 µm

Tabelle 4: Montagekennwerte Würth Betonschraube W-BS/S

Würth Betonschraube W-BS/S			Stahlbeton (Festigkeitsklasse \geq C20/25 \leq C50/60)	Mauerziegel Mz (\geq Mz 12-2,0-2DF) nach DIN 105 bzw. gemäß DIN 105-100 (EN 771-1) Kalksandstein \geq KS 12-1,4-NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2))	Kalksandlochstein KSL (\geq KSL 12-1,4-2 DF) nach DIN V 106-100 (DIN EN 771-2) ²⁾
Min.-Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	35		
Bohrnenndurchmesser	d_o	[mm]	5		
Bohrschneiden Durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	5,4		
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	40		
Durchgangsbohrung im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	7		
Max. Befestigungshöhe	t_{fix}	[mm]	$l_s - h_{nom}$		
Max. Anzugsdrehmoment ¹⁾	T_{inst}	[Nm]	10	8	4

1) Alternativ kann das maximale Anzugsdrehmoment mit einem drehmomentkontrollierten Schrauber (z.B. Tangentialschrauber) aufgebracht werden.

2) Im Lochsteinmauerwerk sind die Bohrlocher im Drehgang zu erstellen.

Die Befestigung muss im tragfähigen Stein bzw. Stahlbeton erfolgen.

Technische Daten zur Würth Betonschraube W-BS/S 6


Ankertyp		
	Würth Betonschraube	W-BS/S 6 Typ S mit Sechskantkopf
		W-BS/S 6 Typ P mit Panhead
		W-BS/S 6 Typ P mit großem Panhead
		W-BS/S 6 Typ SK mit Senkkopf
		W-BS/S 6 Typ I mit Innengewinde
		W-BS/S 6 Typ ST, Stockschraube mit Sechskantantrieb

Tabelle 5: Materialangaben

Ankertyp		Material
Würth Betonschraube	W-BS/S	Stahl gemäß Herstellerspezifikation; galvanisch verzinkt min. 5 µm
Gewindestange mit Mutter und Unterlagscheibe	M8	Stahl; galvanisch verzinkt min. 5 µm (Festigkeitsklasse 4.8)

Tabelle 6: Montagekennwerte Würth Betonschraube W-BS/S

Würth Betonschraube W-BS/S			Mauerziegel Mz (≥ Mz 12-2,0-2DF) nach DIN 105 bzw. gemäß DIN 105-100 (EN 771-1) Kalksandstein ≥ KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2))	Kalksandlochstein KSL (≥ KSL 12-1,4-2 DF) nach DIN V 106-100 (DIN EN 771-2) ²⁾
Min.-Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	35	
Bohrnenndurchmesser	d_o	[mm]	6	
Bohrschneiden Durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,4	
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	40	
Durchgangsbohrung im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8	
Max. Befestigungshöhe	t_{fix}	[mm]	$l_s - h_{nom}$	
Max. Anzugsdrehmoment ¹⁾	T_{inst}	[Nm]	8	4

1) Alternativ kann das maximale Anzugsdrehmoment mit einem drehmomentkontrollierten Schrauber (z.B. Tangentialschrauber) aufgebracht werden.

2) Im Lochsteinmauerwerk sind die Bohrlocher im Drehgang zu erstellen.

Die Befestigung muss im tragfähigen Stein bzw. Stahlbeton erfolgen.

Technische Daten zur Würth Betonschraube W-BS/A4 6 (Edelstahl)




Ankertyp		
	Würth Betonschraube	W-BS/A4 6 Typ S mit Sechskantkopf
		W-BS/A4 6 Typ P mit Panhead
		W-BS/A4 6 Typ SK mit Senkkopf

Tabelle 7: Materialangaben

Ankertyp	Material
Würth Betonschraube W-BS/A4	Nichtrostender Stahl: Werkstoffnummern 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578

Tabelle 8: Montagekennwerte Würth Betonschraube W-BS/A4

Würth Betonschraube W-BS/A4			Mauerziegel Mz (\geq Mz 12-2,0-2DF) nach DIN 105 bzw. gemäß DIN 105-100 (EN 771-1) Kalksandstein \geq KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2))	Kalksandlochstein KSL (\geq KSL 12-1,4-2 DF) nach DIN V 106-100 (DIN EN 771-2) ²⁾
Min.-Einbindetiefe	h_{nom}	[mm]	35	
Bohrnenndurchmesser	d_o	[mm]	6	
Bohrschneiden Durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,4	
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	40	
Durchgangsbohrung im Anbauteil	$d_r \leq$	[mm]	8	
Max. Befestigungshöhe	t_{fix}	[mm]	$l_s - h_{nom}$	
Max. Anzugsdrehmoment ¹⁾	T_{inst}	[Nm]	8	4

1) Alternativ kann das maximale Anzugsdrehmoment mit einem drehmomentkontrollierten Schrauber (z.B. Tangentialschrauber) aufgebracht werden.

2) Im Lochsteinmauerwerk sind die Bohrlocher im Drehgang zu erstellen.

Die Befestigung muss im tragfähigen Stein bzw. Stahlbeton erfolgen.

Bemessungsvorschlag für die Würth Betonschrauben W-BS/S unter Zugbeanspruchung bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 im Stahlbeton

Tabelle 9: Bemessungsvorschlag für Würth Betonschrauben W-BS/S in Untergründen aus Stahlbeton (Festigkeitsklasse $\geq C20/25 \leq C50/60$)

Würth Betonschraube W-BS/S	
Feuerwiderstandsdauer in Minuten [min]	maximale Zug-/Querbeanspruchung max. F ¹⁾ [kN] W-BS/S 5 Typ S W-BS/S 5 Typ P W-BS/S 5 Typ SK
30	0,84
60	0,62
90	0,40
120	0,29

1) Es ist zu prüfen, ob die zulässigen Kaltlasten maßgebend sind, außerdem müssen Anbauteile immer separat nachgewiesen werden.

Bemessungsvorschlag für die Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 unter Zugbeanspruchung bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 im Mauerwerk

Tabelle 10: Bemessungsvorschlag für Würth Betonschraube W-BS/S und W-BS/A4 in Untergründen aus Kalksandstein \geq KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2)) bzw. Mauerziegel Mz (\geq Mz 12-2,0-2DF) nach DIN 105 bzw. gemäß DIN 105-100 (EN 771-1)

Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4			
Feuerwiderstandsdauer	maximale Zug-/Querbeanspruchung max. F ¹⁾		
in Minuten	[kN]		
[min]	W-BS/S 5 Typ S W-BS/S 5 Typ P W-BS/S 5 Typ SK	W-BS/S 6 Typ S W-BS/S 6 Typ P W-BS/S 6 Typ SK	W-BS/A4 6 Typ S W-BS/A4 6 Typ P W-BS/A4 6 Typ SK
30	0,64	0,94	
60	0,49	0,72	
90	0,34	0,50	
120	0,27	0,39	

¹⁾ Es ist zu prüfen, ob die zulässigen Kaltlasten maßgebend sind, außerdem müssen Anbauteile immer separat nachgewiesen werden.

Tabelle 11: Bemessungsvorschlag für Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4 in Untergründen aus Kalksandlochstein KSL (\geq KSL 12-1,4-2 DF) nach DIN V 106-100 (DIN EN 771-2)

Würth Betonschrauben W-BS/S und W-BS/A4			
Feuerwiderstandsdauer	maximale Zug-/Querbeanspruchung max. F ¹⁾		
in Minuten	[kN]		
[min]	W-BS/S 5 Typ S W-BS/S 5 Typ P W-BS/S 5 Typ SK	W-BS/S 6 Typ S W-BS/S 6 Typ P W-BS/S 6 Typ SK	W-BS/A4 6 Typ S W-BS/A4 6 Typ P W-BS/A4 6 Typ SK
30	0,57	0,83	
60	0,43	0,64	
90	0,30	0,44	
120	0,23	0,34	

¹⁾ Es ist zu prüfen, ob die zulässigen Kaltlasten maßgebend sind, außerdem müssen Anbauteile immer separat nachgewiesen werden.

Tabelle 12: Bemessungsvorschlag für Würth Betonschrauben W-BS/S 6 Typ I und W-BS/S 6 Typ ST in Untergründen aus Kalksandstein \geq KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2)) bzw. Mauerziegel Mz (\geq Mz 12-2,0-2DF) nach DIN 105 bzw. gemäß DIN 105-100 (EN 771-1) bzw. Kalksandlochstein KSL (\geq KSL 12-1,4-2 DF) nach DIN V 106-100 (DIN EN 771-2)

Würth Betonschrauben W-BS/S 6 Typ I und W-BS/S 6 Typ ST		
Feuerwiderstandsdauer in Minuten [min]	maximale Zug-/Querbeanspruchung max. F ¹⁾ [kN]	
	W-BS/S 6 Typ I	W-BS/S 6 Typ ST
30	0,67	0,37
60	0,55	0,33
90	0,43	0,26
120	0,34	0,18

¹⁾ Es ist zu prüfen, ob die zulässigen Kaltlasten maßgebend sind, außerdem müssen Anbauteile immer separat nachgewiesen werden.