

fischer Langschaftdübel SXRL 10 unter Brandbelastung

Report No.: 21-009-1(2)

UNABHÄNGIGE TECHNISCHE BEWERTUNG

Name des Produkts:
SXRL 10

Produkt:
Langschaftdübel

Hersteller:
fischerwerke GmbH & Co. KG

Gültigkeit der Bewertung:
5 Jahre

Bewertung basiert auf den folgenden Dokumenten:
ETA-07/0121, Z-21.2-2092, FAST-20-057-R und FAST 20-057-1

12/01/2022

1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Die Firma fischerwerke GmbH & Co. KG möchte den charakteristischen Feuerwiderstand des fischer Langschaftdübels SXRL 10 in Beton unter Querkzugbelastung und 45° Schrägzugbelastung prüfen und bewerten lassen.

Die Brandversuche wurden an der MPA der Universität Stuttgart durchgeführt, um den Langschaftdübel SXRL für die Größe 10 (mit einem Schraubendurchmesser von $d = 7$ mm) in Anlehnung an EAD 330284-00-0604 bewerten zu können. Die Versuchsergebnisse wurden im Versuchsbericht FAST-20-057-R vom 18.06.2021 beschrieben und im Gutachterbericht FAST 20-057-1 vom 21.12.2021 ausgewertet.

Die charakteristischen Feuerwiderstände gelten für alle Kopfformen des Dübels SXRL 10 sowie die Versionen mit den zugehörigen Spezialschrauben aus verzinktem Stahl als auch aus nicht rostendem Stahl. Die Dübel können einem Normbrand nach Einheitstemperaturkurve (ETK) nach EN1363-1:2020 ausgesetzt werden.

2 PRODUKTBE SCHREIBUNG

2.1 PRODUKTEIGENSCHAFTEN UND ANWENDUNGSBEREICH

Der fischer Langschaftdübel SXRL 10 besteht aus einer Dübelhülse und einer zugehörigen Spezialschraube (Abbildung 2.1 und Abbildung 2.2). Die Dübelhülse gibt es als Flachkopfversion und als Senkkopfausführung ohne Rand. Die Spezialschrauben gibt es mit zwei Kopfversionen: Sechskantkopf mit oder ohne angeformter U-Scheibe und Senkkopf. Die Abmessungen und die Werkstoffe beider Komponenten sind in Tabelle 2.1 und Tabelle 2.2 zusammengefasst.

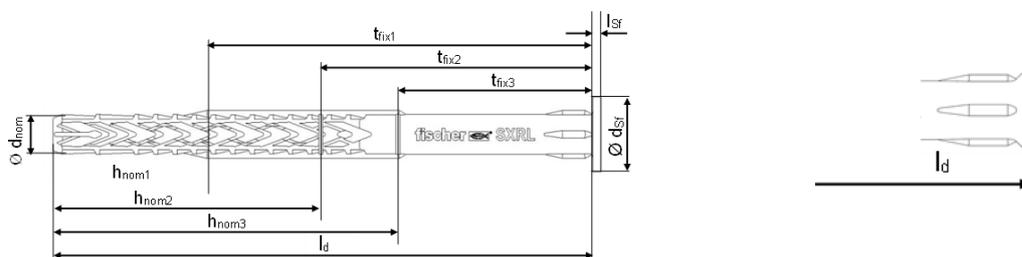


Abbildung 2.1: Technische Zeichnungen der Dübelhülse: Flachkopfversion (links) und Senkkopfausführung (rechts).

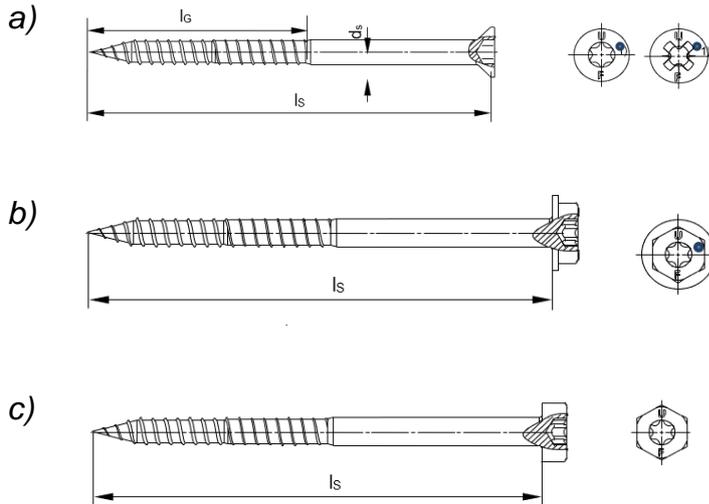


Abbildung 2.2: Technische Zeichnungen der Spezialschrauben: a) Senkkopfschraube, b) Sechskantschraube mit angepresster Unterlegscheibe und c) Sechskantschraube.

Tabelle 2.1: Abmessungen und Werkstoff der Dübelhülse.

Dübel	Dübelhülse									Material
	$h_{nom,1}$ [mm]	$h_{nom,2}$ [mm]	$h_{nom,3}$ [mm]	Φd_{nom} [mm]	t_{fix} [mm]	min. l_d [mm]	max. l_d [mm]	l_{sf}^1 [mm]	Φd_{sf}^1 [mm]	
SXRL 10	50	70	90	10	≥ 1	51	360	2,2	$> 18,5$	Polyamid PA6 Farbe Grau

Tabelle 2.2: Abmessungen und Werkstoffe der Spezialschraube.

Dübel	Spezialschraube			Material
	Φd_s [mm]	l_g [mm]	l_s [mm]	
SXRL 10	7,0	≥ 57	$\geq l_d+7$	<ul style="list-style-type: none"> - galvanisch verzinkter Stahl gvz mit Zn5/Ag oder Zn5/An nach EN ISO 4042:2018 oder - galvanisch verzinkter Stahl gvz mit Zn5/Ag oder Zn5/An nach EN ISO 4042:2018 mit zusätzlicher organischer Beschichtung (Zn5/Ag/T7 beziehungsweise Zn5/An/T7) in drei Schichten (Gesamtschichtdicke $\geq 6 \mu\text{m}$) oder - nichtrostender Stahl „A2“ der Korrosionswiderstandsklasse CRC II nach EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 oder - nichtrostender Stahl „A4“ oder „R“ der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006 + A1:2015

¹ Gilt nur für Ausführung mit flachem Rand.

Der Langschaftdübel SXRL 10 besitzt eine Europäische Technische Bewertung und eine Allgemeine Bauartgenehmigung. Detaillierte Angaben zum Verwendungszweck sind in der ETA-07/0121 und aBG Z-21.2-2092 angegeben.

Die im folgenden aufgeführten Widerstände für ein Versagen infolge Herausziehens unter Brandbeanspruchung gelten nur für die Anwendung in gerissenem und ungerissenem Normalbeton C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2017.

2.2 ANWENDUNGSBEDINGUNGEN

Die Umweltbedingungen der Schrauben sind wie folgt:

- Trockene Innenräume: Spezialschraube aus verzinktem Stahl oder aus nicht rostendem Stahl Korrosionswiderstandsklasse CRC II oder CRC III.
- Verwendung im Freien: Spezialschraube aus galvanisch verzinktem Stahl oder galvanisch verzinktem Stahl mit zusätzlicher Beschichtung, wenn der Bereich des Schraubenkopfes gegen Feuchtigkeit und Schlagregen geschützt wird, um ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Dübelschaft zu verhindern.
- Verwendung im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: Spezialschraube aus nicht rostendem Stahl der Korrosionswiderstandsklasse CRC III.

Der zulässige Temperaturbereich liegt für den „kalten“ Bemessungszustand zwischen -20 °C und +80 °C. Die Temperatur bei der Montage des Dübels darf zwischen - 20 °C bis + 40 °C betragen.

Die UV-Belastung durch Sonneneinstrahlung eines ungeschützten Dübels darf maximal 6 Wochen betragen.

Für den „heißen“ Bemessungszustand müssen die maximalen Temperaturen unterhalb denen der ETK liegen. Die Bemessungslast für den Brandfall darf die maximale Bemessungslast für den „kalten“ Bemessungszustand nicht überschreiten.

Andere Einflüsse wie Abplatzungen der Betondeckung oder größere Risse und/oder Gesamtlängen des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund (h_{nom}) kleiner als 70 mm wurden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Ansonsten gelten die in der ETA-07/0121 bzw. in der Z-21.2-2092 angegebenen Anwendungsbedingungen.

2.3 MONTAGE DES PRODUKTS

Die Montage der Dübel erfolgt nach der Montageanleitung des Herstellers unter Berücksichtigung der in Tabelle 2.3 angegebenen Montageparameter.

Tabelle 2.3: Montageparameter des fischer SXRL 10.

Dübeltyp			SXRL 10
Bohrlochdurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10
Schneidendurchmesser des Bohrers	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom,1} \geq$	[mm]	50 ²
	$h_{nom,2} \geq$	[mm]	70
	$h_{nom,3} \geq$	[mm]	90
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_{1,1} \geq$	[mm]	60 ²
	$h_{1,2} \geq$	[mm]	80
	$h_{1,3} \geq$	[mm]	100
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	10,5 / 12,5

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes zu bohren. Die Bohrer aus Hartmetall müssen den Angaben in den Technischen Spezifikationen entsprechen. Das Bohrmehl ist grundsätzlich aus dem Bohrloch zu entfernen. Die Bohrlöcher sind mindestens 10 mm tiefer als die angestrebte Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund h_{nom} zu bohren.

Die Kunststoffhülse des Langschaftdübels SXRL 10 ist zusammen mit der teilweise eingedrehten Schraube in ein vorgebohrtes Loch einzuschlagen. Anschließend ist die Schraube einzudrehen, bis der Schraubenkopf die Hülse berührt. Durch das Eindrehen der Schraube dehnt sich die Kunststoffhülse aus und drückt diese gegen die Bohrlochwandung (Abbildung 2.3).

² Nicht für den Brandfall erlaubt.

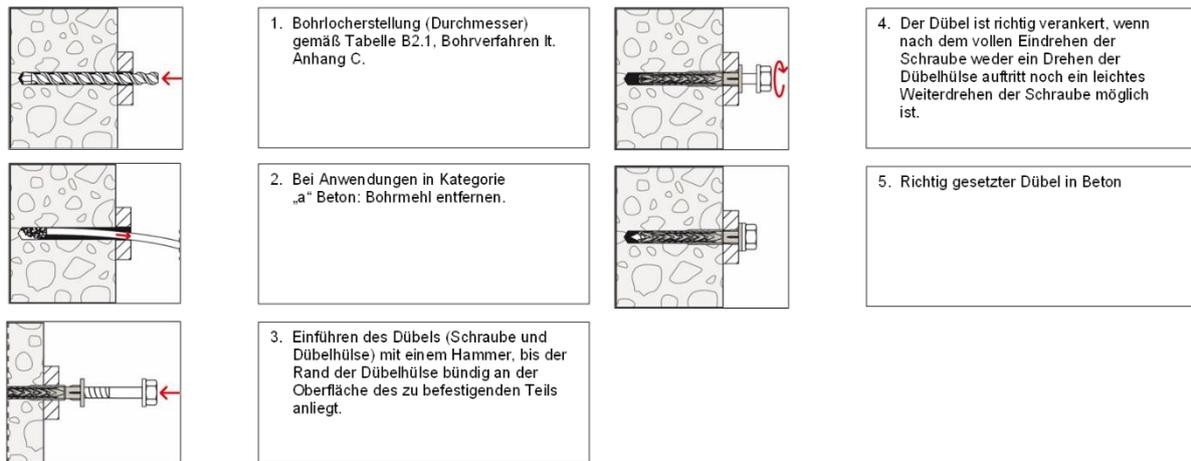


Abbildung 2.3: Montageanleitung für den Fischer Langschaftdübel SXRL.

2.4 BESTIMMUNGEN FÜR PLANUNG UND BEMESSUNG

Bei der Herstellung von Verankerungen muss eine mit der Verankerung von Dübeln betraute fachkundige Person auf der Baustelle anwesend sein. Sie hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

Die Anforderungen aus der ETA-07/0121 oder der aBG Z-21.2-2092 und die entsprechende Bemessung im Kaltzustand sind Voraussetzung für die Bemessung unter Brandeinwirkung. Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in Beton im Falle einer Brandbelastung ist erbracht, wenn die Einwirkung die angegebenen Widerstände nicht überschreitet. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist, auch für den Brandfall, zusätzlich nachzuweisen. Die Verankerungen sind grundsätzlich so auszulegen, dass der Nachweis auch für den kalten Bemessungszustand nach ETA-07/0121 oder der aBG Z-21.2-2092 erfüllt ist.

3 LEISTUNGSWERTE DES PRODUKTS

Die fischer Kunststoffdübel SXRL 10 sind für überwiegend ruhende Beanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton für normale Umgebungsbedingungen zugelassen. Für den fischer Langschaftdübel SXRL 10 wurden daher Brandversuche durchgeführt, um den charakteristischen Brandwiderstand zu beurteilen. Die Ergebnisse der Brandversuche, die mit der verzinkten Kohlenstoffstahlvariante durchgeführt wurden, sind in den folgenden Abschnitten zusammengefasst und werden auf die nichtrostende Variante übertragen.

3.1 CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEIT UNTER BRANDBEANSPRUCHUNG

In Tabelle 3.1 sind die charakteristischen Brandwiderstände unter Querkzugbelastung für den SXRL 10 zusammengefasst.

Tabelle 3.1: Charakteristische Brandwiderstände unter 90° Querkzugbelastung für den fischer SXRL 10 Langschaftdübel.

Charakteristische Brandwiderstände unter 90° Querkzugbelastung			SXRL 10	
			galvanisch verzinkter Stahl	nichtrostender Stahl
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom} \geq$	[mm]	70	
Charakteristischer Widerstand unter Querkbelastung ohne Hebelarm $V_{Rk,fi}$	R30	[kN]	1,86	
	R60		1,47	
	R90		1,08	
	R120		0,89	
Charakteristischer Widerstand unter Querkbelastung mit Hebelarm $M^0_{Rk,fi}$	R30	[Nm]	1,95	
	R60		1,54	
	R90		1,14	
	R120		0,93	

Tabelle 3.2 zeigt die charakteristischen Brandwiderstände für den SXRL 10 Langschaftdübel unter 45° Schrägzugbelastung.

Tabelle 3.2: Charakteristische Brandwiderstände unter 45° Schrägzugbelastung für den fischer SXRL 10 Langschaftdübel.

Charakteristische Brandwiderstände unter 45° Schrägzugbelastung			SXRL 10	
			galvanisch verzinkter Stahl	nichtrostender Stahl
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom} \geq$	[mm]	70	
Charakteristischer Widerstand unter Schrägzugbelastung ohne Hebelarm $F_{Rk,fi,45}$	R30	[kN]	1,86 (2,56) ³	
	R60		0,88	
	R90		0,32	
	R120		0,11	

³ Der charakteristische Widerstand bei R30 unter 45° Schrägzugbelastung wird auf den charakteristischen Widerstand bei R30 unter Querkbelastung begrenzt (1,86 kN).

3.2 INTERAKTION DER BRANDWERTE FÜR BELASTUNGSWINKEL ZWISCHEN 45° UND 90°

Die Auswertung im Gutachten FAST 20-057-1 zeigt, dass mit zunehmender Querbelastung (größerer Belastungswinkel) auch die charakteristische Tragfähigkeit zunimmt.

Für eine Branddauer von 90 Minuten kann daher eine charakteristische Tragfähigkeit von 0,8 kN angenommen werden, wenn der Belastungswinkel größer gleich 75° ist (Anwendung mit dominanter Querlast ohne Hebelarm).

Nach EAD 330284-00-0604 kann für die Befestigungen von Fassadenelementen mit den SXRL 10 Langschaftdübeln ein Feuerwiderstand R90 von 0,8 kN angenommen werden, wenn Querlast ohne Hebelarm und keine permanente zentrische Zugbelastung vorhanden ist.

Tabelle 3.3: Brandwiderstände in Abhängigkeit des Belastungswinkels.

Winkel [°]	Brandtragfähigkeit F_{RK} [kN]			
	R30	R60	R90	R120
0	0	0	0	0
45	1,86	0,88	0,32	0,11
60	1,86	1,08	0,57	0,37
75	1,86	1,27	0,83	0,63
90	1,86	1,47	1,08	0,89

Die in Tabelle 3.3 zusammengefassten Feuerwiderstände R30 bis R120 sind unabhängig von der Anwendung, da die Prüfungen nach den allgemeinen Anforderungen des EAD 330284-00-0604 durchgeführt wurden. Die Werte gelten daher für Einzelverankerungen als auch Verankerungen in redundanten Systemen.

Der Belastungswinkel darf zwischen 45° und 90° betragen, wenn die in Tabelle 3.3 angegebenen charakteristischen Tragfähigkeiten berücksichtigt werden. Die Widerstandswerte sind daher teilweise geringer als der pauschale Feuerwiderstand von 0,8 kN gemäß EAD 330284-00-0604, sind aber nicht zwingend auf die Fassadenanwendungen beschränkt.



FixING Solutions GmbH
Nilde Maçi, M.Sc.



FixING Solutions GmbH
Jan Hofmann, Prof. Dr.-Ing.