

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0211
vom 9. Juni 2023

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Sympafix SHL-PLUS

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Sympafix B.V.
Fluorietweg 25E
1812RR ALKMAAR
NIEDERLANDE

PLANT 68

15 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

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

Der Sympafix SHL-PLUS in den Größen M6, M8, M10, M12 und M16 ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl, der in ein Bohrloch gesteckt und kraft kontrolliert verspreizt wird. Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem 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 Lasten) Methode A	Siehe Anhang B2 und C1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C2
Verschiebungen	Siehe Anhang C5
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C1, C2 und C5

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C3 und C4

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß den Europäischen Bewertungsdokumenten 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

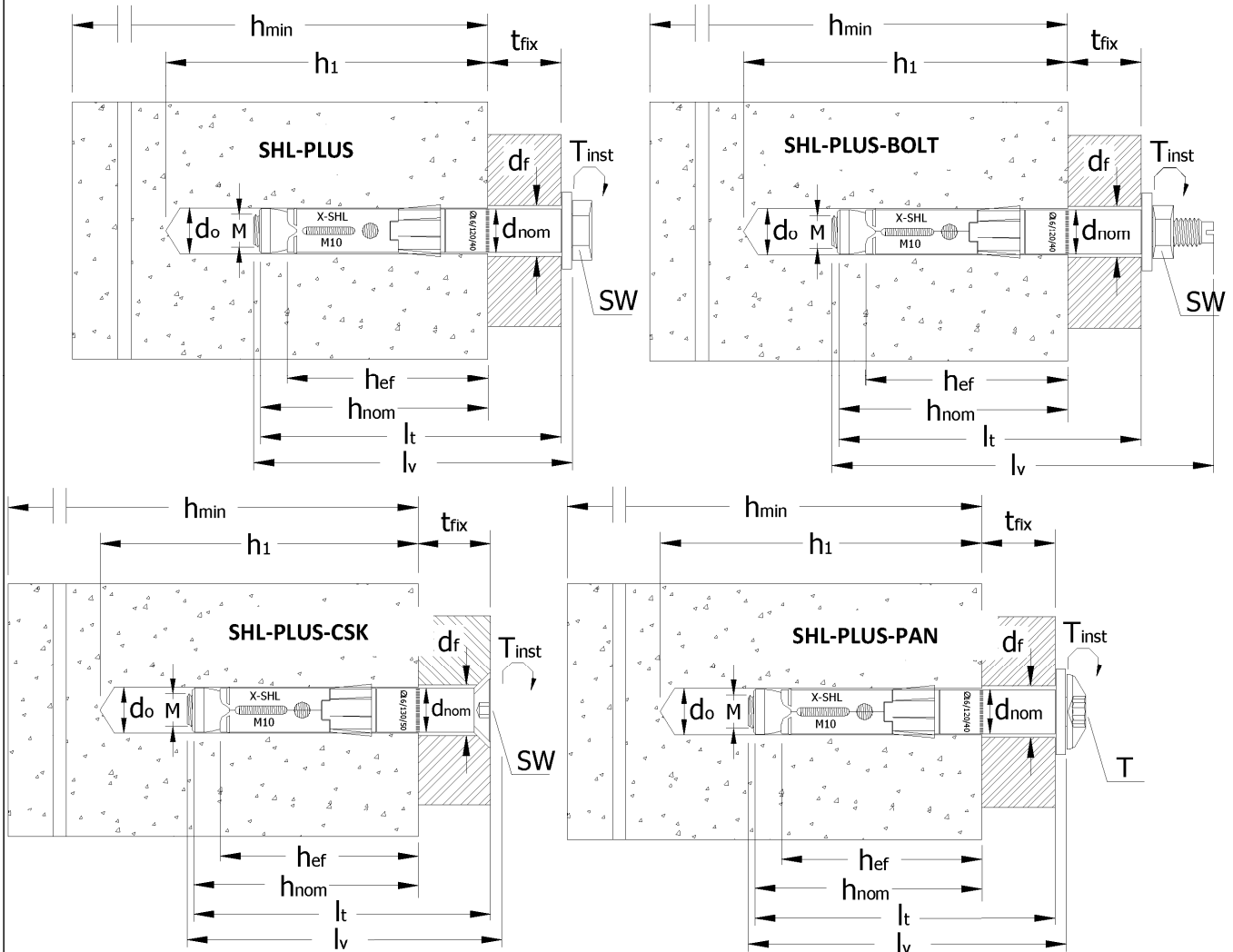
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 9. Juni 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Einbauzustand



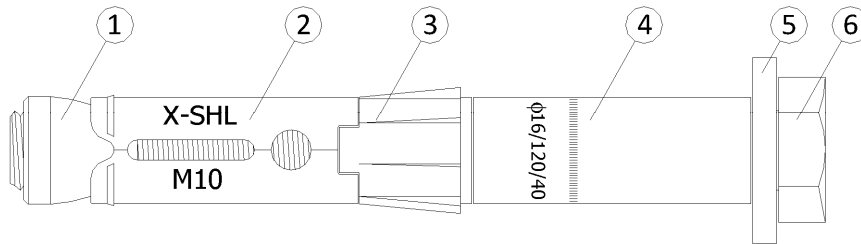
Bezeichnung

d_{nom}	Außendurchmesser des Dübels
T_{inst}	Erforderliches Montagedrehmoment
t_{fix}	Dicke des Anbauteils
d_0	Bohrlochdurchmesser
d_f	Durchmesser des Durchgangslochs im
h_{min}	Minimale Dicke des Betonbauteils
h_{nom}	Länge des Dübels im Beton
h_{ef}	Effektive Verankerungstiefe
l_t	Dübellänge
l_v	Bolzenlänge
T	Größe des Maschinenantriebs
SW	Schlüsselweite
H	Größe des Sechskantantriebs

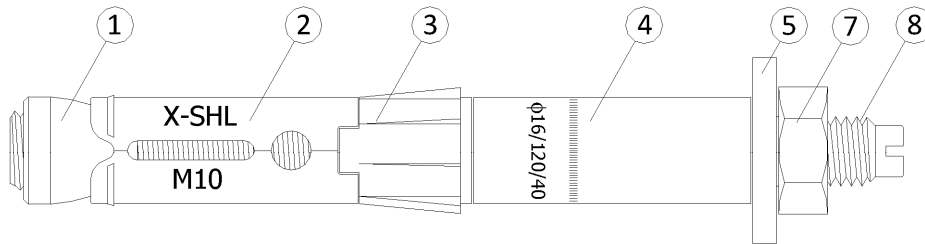
Sympafix SHL-PLUS

Produktbeschreibung
Einbauzustand

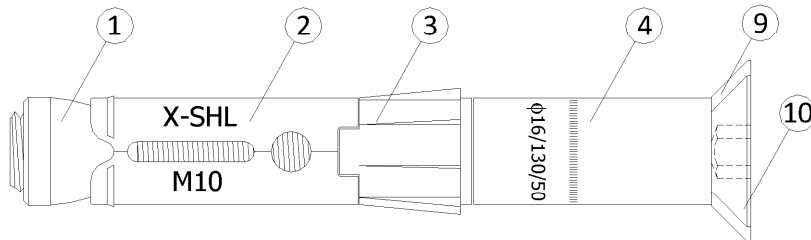
Anlage A1



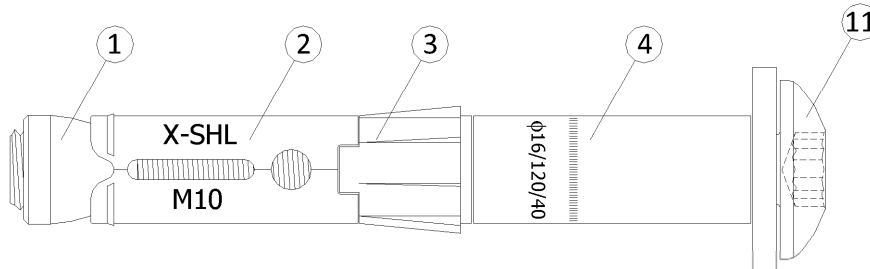
SHL-PLUS
Dübeltyp mit
Sechskantschraube



SHL-PLUS-BOLT
Dübeltyp mit
Gewindebolzen



SHL-PLUS-CSK
Dübeltyp mit
Senkscheibe und
Senkkopfschraube



SHL-PLUS-PAN
Dübeltyp mit
Linsenkopfschraube

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Oberflächenbehandlung
1	Konusmutter	galvanisch verzinkt ≥ 5 [µm] gemäß ISO 4042:2022
2	Spreizhülse (Kennzeichnung: G&B-HG / bolt Größe , e.g. M10)	
3	Nylon 6.6 Zylinder mit helix, ziegelrot	
4	Distanzhülse (marking: dnom/lh/tfix, e.g. Ø16/120/40)	
5	Scheibe	
6	Sechskantschraube, Festigkeitsklasse 8.8 gemäß EN ISO 898-1:2013	
7	Sechskantmutter, Festigkeitsklasse 8 gemäß EN ISO 898-2:2022	
8	Gewindebolzen, Festigkeitsklasse 8.8 gemäß EN ISO 898-1:2013	
9	Senkscheibe, gemäß EN 683-1:2018	
10	Senkkopfschraube, Festigkeitsklasse 8.8 gemäß EN ISO 898-1:2012	
11	Halbrundkopfschraube, Festigkeitsklasse 8.8 gemäß EN ISO 898-1:2013	

Sympafix SHL-PLUS

Produktbeschreibung
Dübeltypen und Werkstoffe

Anlage A2

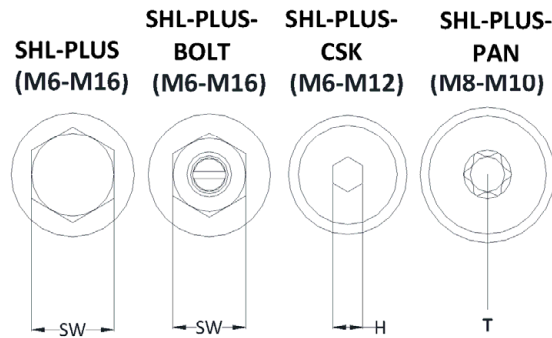


Tabelle A2: SHL-PLUS Abmessungen

Dübel	Außendurchmesser des Dübels [mm]	Außendurchmesser des metrischen Gewindes [mm]	Dübel Länge [mm]	Mindestanbauteildicke [mm]
SHL-PLUS-M6	10	6	70 - 200	5 - 135
SHL-PLUS-M8	12	8	80 - 200	10 - 130
SHL-PLUS-M10	16	10	90 - 200	10 - 120
SHL-PLUS-M12	18	12	110 - 250	10 - 150
SHL-PLUS-M16	24	16	130 - 300	10 - 180

Tabelle A3: SHL-PLUS-BOLT Abmessungen

Dübel	Außendurchmesser des Dübels [mm]	Außendurchmesser des metrischen Gewindes [mm]	Dübel Länge [mm]	Mindestanbauteildicke [mm]
SHL-PLUS-BOLT-M6	10	6	70 - 200	5 - 135
SHL-PLUS-BOLT-M8	12	8	80 - 200	10 - 130
SHL-PLUS-BOLT-M10	16	10	90 - 200	10 - 120
SHL-PLUS-BOLT-M12	18	12	110 - 250	10 - 150
SHL-PLUS-BOLT-M16	24	16	130 - 300	10 - 180

Tabelle A4: SHL-PLUS-CSK Abmessungen

Dübel	Außendurchmesser des Dübels [mm]	Außendurchmesser des metrischen Gewindes [mm]	Dübel Länge [mm]	Mindestanbauteildicke [mm]
SHL-PLUS-CSK-M6	10	6	70 - 205	5 - 140
SHL-PLUS-CSK-M8	12	8	85 - 205	15 - 135
SHL-PLUS-CSK-M10	16	10	100 - 200	20 - 120
SHL-PLUS-CSK-M12	18	12	120 - 200	20 - 100

Tabelle A5: SHL-PLUS-PAN Abmessungen

Dübel	Außendurchmesser des Dübels [mm]	Außendurchmesser des metrischen Gewindes [mm]	Dübel Länge [mm]	Mindestanbauteildicke [mm]
SHL-PLUS-PAN-M8	12	8	80 - 200	10 - 130
SHL-PLUS-PAN-M10	16	10	100 - 200	20 - 120

Sympafix SHL-PLUS

Produktbeschreibung
Dübelabmessungen

Anlage A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statisch oder quasi-statische Einwirkung: alle Größen
- Seismische Einwirkung Leistungskategorie C1: alle Größen
- Seismische Einwirkung Leistungskategorie C2: alle Größen
- Brandbeanspruchung: alle Größen

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A2:2021.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 according nach EN 206:2013+A2:2021.
- Gerissener oder ungerissener Beton

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter Bedingungen trockener Innenräume

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 Lasen 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.
- Bemessung der Verankerung erfolgt nach EN 1992-4:2018 and EOTA Technical Report TR 055:2018

Einbau:

- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Bei Fehlbohrungen ist ein neues Bohrloch mindestens im Abstand, der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht. Geringere Abstände sind nur zulässig, wenn die Fehlbohrung mit einem hochfesten Mörtel verfüllt wird und die Beanspruchung unter Querlast nicht zur Fehlbohrung gerichtet ist.

Sympafix SHL-PLUS

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anlage B1

Tabelle B1: Montageparameter

Dübelgröße	SHL-PLUS M6	SHL-PLUS M8	SHL-PLUS M10	SHL-PLUS M12	SHL-PLUS M16	
Bohrerinnendurchmesse $d_o = [mm]$	10	12	16	18	24	
Maximaler Bohrerschneidendurchmesser $d_{cut} \leq [mm]$	10,45	12,50	16,50	18,50	24,55	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = [mm]$	55	60	70	90	105	
Bohrlochtiefe $h_1 = [mm]$	80	90	100	120	140	
Durchmesser des Lochs im Anbauteil $d_f = [mm]$	12	14	18	20	26	
Länge des Dübels im Beton $h_{nom} = [mm]$	65	70	80	100	120	
Erforderliches Montagedrehmoment $T_{inst} = [Nm]$	15	30	50	100	160	
Außendurchmesser des Dübels $d_{nom} = [mm]$	10	12	16	18	24	
Minimale Bauteildicke $h_{min} = [mm]$	110	120	140	180	210	
Minimaler Randabstand $c_{min} = [mm]$	$s \geq [mm]$	70	100	90	175	180
	$s \geq [mm]$	110	160	175	255	290
Minimaler Achsabstand $s_{min} = [mm]$	$c \geq [mm]$	55	110	80	135	130
	$c \geq [mm]$	110	145	120	220	240

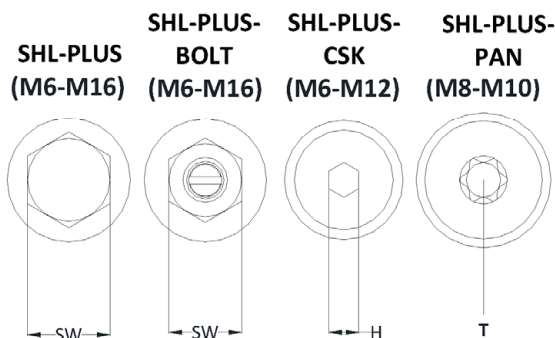


Tabelle B2: Schlüsselweiten und Anbauteildicken

Dübel		M6	M8	M10	M12	M16
SHL-PLUS – Schlüsselweite	SW = [mm]	10	13	17	19	24
Anbauteildicke	$t_{fix,max} = [mm]$	55	70	80	100	100
	$t_{fix,min} = [mm]$	5	10	20	20	20
SHL-PLUS-BOLT – Schlüsselweite	SW = [mm]	10	13	17	19	24
Anbauteildicke	$t_{fix,max} = [mm]$	55	70	80	100	100
	$t_{fix,min} = [mm]$	5	10	20	20	20
SHL-PLUS-CSK – Größe des Sechskantantriebs	H = [mm]	4	5	6	8	.. ¹⁾
Anbauteildicke	$t_{fix,max} = [mm]$	60	55	50	100	.. ¹⁾
	$t_{fix,min} = [mm]$	20	15	30	20	.. ¹⁾
SHL-PLUS-PAN – Größe des Maschinenantriebs	T = [-]	.. ¹⁾	40	40	.. ¹⁾	.. ¹⁾
Anbauteildicke	$t_{fix,max} = [mm]$.. ¹⁾	50	40	.. ¹⁾	.. ¹⁾
	$t_{fix,min} = [mm]$.. ¹⁾	10	20	.. ¹⁾	.. ¹⁾

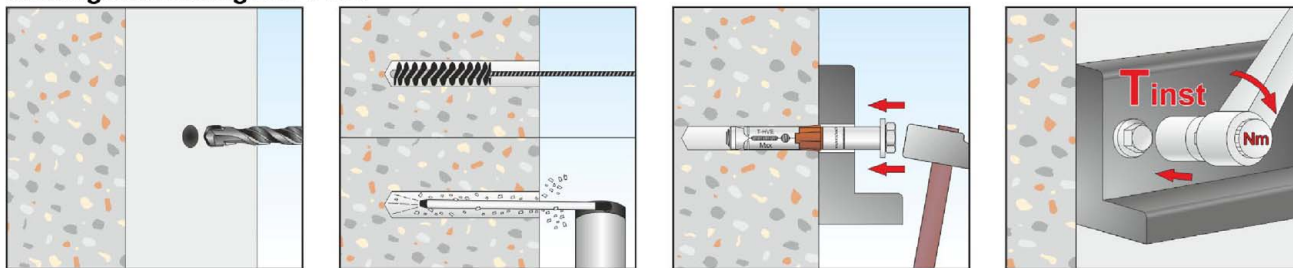
¹⁾ Dübeltyp nicht Teil der ETA

Sympafix SHL-PLUS

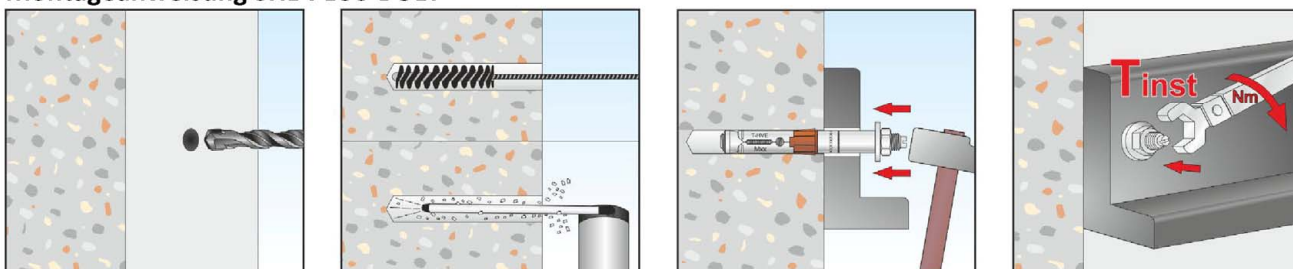
Verwendungszweck
Montageparameter

Anlage B2

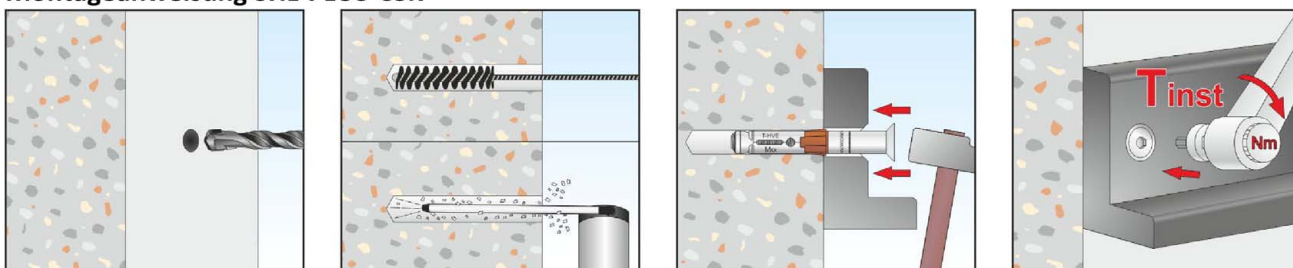
Montageanweisung SHL-PLUS



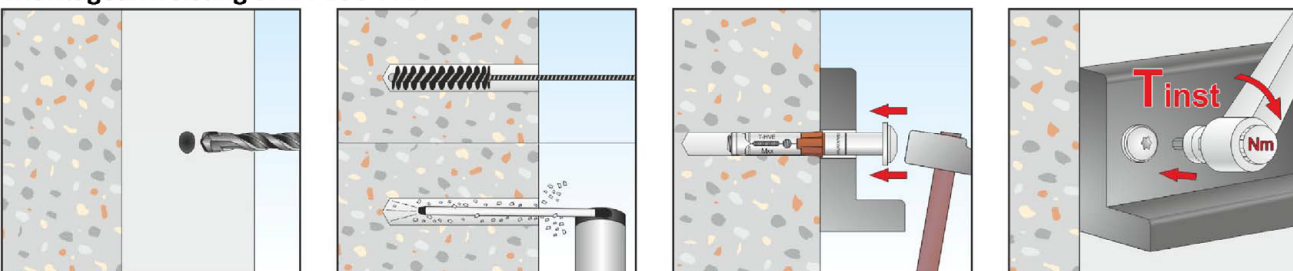
Montageanweisung SHL-PLUS-BOLT



Montageanweisung SHL-PLUS-CSK



Montageanweisung SHL-PLUS-PAN



Schritt 1	Bohre ein Loch senkrecht zur Betonoberfläche im Hammerbohrverfahren
Schritt 2	Entferne Bohrstaub mittels 4 mal ausblasen mit Handpumpe und 4 mal bürsten.
Schritt 3	Positioniere das Anbauteil und schlage den Dübel bis zum Anschlag in das Bohrloch
Schritt 4	Bringe das erforderliche Drehmoment auf

Sympafix SHL-PLUS

Verwendungszweck
Installation instructions

Anlage B3

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Einwirkung und unter seismischer Einwirkung Leistungskategorie C1 und C2

Dübeltyp / Größe			SHL-PLUS M6	SHL-PLUS M8	SHL-PLUS M10	SHL-PLUS M12	SHL-PLUS M16
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ $N_{Rk,s,C1}$ $N_{Rk,s,C2}$	[kN]	16	29	46	67	125
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,5				
Herausziehen							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	55	60	70	90	105
Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	16	16	20	35	45
Characteristic resistance im gerissenen Beton C20/25			5	6	16	25	35
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C1	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	5	4,2	14,4	25	35
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C2	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	3,9	4,2	11,7	18,5	31
Erhöhungsfaktor für gerissenen und ungerissenen Beton $N_{Rk,p} = \Psi_c \cdot N_{Rk,p} (C20/25)$	Ψ_c	C30/37	1,22				
		C40/50	1,41				
		C50/60	1,55				
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}		1,0				
Betonausbruch und Spalten							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	55	60	70	90	105
Faktor für ungerissenem Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Faktor für gerissenem Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	165	180	210	270	315
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	85	90	105	135	160
Achsabstand (Spalten)	$s_{cr,sp}$	[mm]	220	320	240	370	390
Randabstand (Spalten)	$c_{cr,sp}$	[mm]	110	160	120	185	195
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}^{2)})$				
Faktor für Rngspalt	α_{gap}	[-]	1,0				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

Sympafix SHL-PLUS

Leistung

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Einwirkung und unter seismischer Einwirkung Leistungskategorie C1 und C2

Anlage C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Einwirkung und unter seismischer Einwirkung Leistungskategorie C1 und C2

Dübeltyp / Größe			SHL-PLUS M6	SHL-PLUS M8	SHL-PLUS M10	SHL-PLUS M12	SHL-PLUS M16
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	16	25	43	58	107
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C1	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	11,4	17	28	43,5	96,3
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C2	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	6,0	10,7	23,2	40,6	74,9
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}^1		1,45				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	12	30	60	105	266
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	0,8				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}^1		1,45				
Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite							
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	55	60	70	90	105
Faktor für Pryoutversagen	k_8		1	2	2	2	2
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}		1,0				
Betonkantenbruch							
Effektive Dübellänge	l_{ef}	[mm]	55	60	70	90	105
Effektiver Dübelaußendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	12	16	18	24
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}		1,0				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Sympafix SHL-PLUS

Leistung

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Einwirkung und unter seismischer Einwirkung Leistungskategorie C1 und C2

Anlage C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Feuerwiderstand = 30min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,fi,30}$	[kN]	0,2	0,4	0,9	1,7	3,1
Herausziehen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi,30}$	[kN]	1,3	1,5	4,0	6,3	8,8
Betonausbruch							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,c,fi,30}$	[kN]	4,0	5,0	7,4	13,8	20,3
Feuerwiderstand = 60min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,fi,60}$	[kN]	0,2	0,3	0,8	1,3	2,4
Herausziehen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi,60}$	[kN]	1,3	1,5	4,0	6,3	8,8
Betonausbruch							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,c,fi,60}$	[kN]	4,0	5,0	7,4	13,8	20,3
Feuerwiderstand = 90min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,fi,90}$	[kN]	0,1	0,3	0,6	1,1	2,0
Herausziehen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi,90}$	[kN]	1,3	1,5	4,0	6,3	8,8
Betonausbruch							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,c,fi,90}$	[kN]	4,0	5,0	7,4	13,8	20,8
Feuerwiderstand = 120min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,fi,120}$	[kN]	0,1	0,2	0,5	0,8	1,6
Herausziehen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,fi,120}$	[kN]	1,0	1,2	3,2	5,0	7,0
Betonausbruch							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,c,fi,120}$	[kN]	3,2	4,0	5,9	11,1	16,3

Sympafix SHL-PLUS

Leistung
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Anlage C3

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Feuerwiderstand = 30min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Querlast ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,fi,30}$	[kN]	0,3	0,5	1,2	2,1	3,9
Querlast mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,fi,30}$	[Nm]	0,2	0,4	1,1	2,6	6,7
Feuerwiderstand = 60min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Querlast ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,fi,60}$	[kN]	0,3	0,4	1,0	1,6	2,9
Querlast mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,fi,60}$	[Nm]	0,1	0,3	1,0	2,0	5,0
Feuerwiderstand = 90min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Querlast ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,fi,90}$	[kN]	0,2	0,3	0,8	1,4	2,5
Querlast mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,fi,90}$	[Nm]	0,1	0,3	0,8	1,7	4,3
Feuerwiderstand = 120min, Dübeltyp SHL-PLUS			M6	M8	M10	M12	M16
Querlast ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,fi,120}$	[kN]	0,2	0,2	0,6	1,0	1,9
Querlast mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s,fi,120}$	[Nm]	0	0,2	0,6	1,3	3,3

Sympafix SHL-PLUS

Leistung

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Anlage C4

Tabelle C5: Verschiebungen

Zugkraft im gerissenen und ungerissenen Beton			M6	M8	M10	M12	M16
Gebrauchslast (Zug) im ungerissenen Beton C20/25	N	[kN]	7,6	7,6	9,5	16,7	21,4
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	1,3	1,5	1,0	1,3	1,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,5	1,0	1,3	1,8
Gebrauchslast (Zug) im gerissenen Beton C20/25	N	[kN]	2,4	2,9	7,6	11,9	16,7
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	1,0	0,7	1,0	1,2	1,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,6	1,3	1,6	1,7	1,5
Querlast im gerissenen und ungerissenen Beton			M6	M8	M10	M12	M16
Gebrauchslast (Querlast) im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25	V	[kN]	7,7	12,3	21,0	23,3	52,5
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	2,4	2,6	2,5	3,0	4,0
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,6	3,9	3,8	4,5	6,0
Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C2							
Damage limit state							
Zuglast	$\delta_{N,C2(DLS)}$	[mm]	5,56	5,24	4,23	5,39	6,74
Querlast	$\delta_{V,C2(DLS)}$	[mm]	3,18	5,74	5,12	5,98	6,93
Ultimate limit state							
Zuglast	$\delta_{N,C2(ULS)}$	[mm]	22,70	17,65	14,50	16,03	20,59
Querlast	$\delta_{V,C2(ULS)}$	[mm]	4,82	11,02	9,37	9,42	12,96

Sympafix SHL-PLUS

Leistung
Verschiebungen

Anlage C5