

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0301
vom 19. Dezember 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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Elektrokabelbefestiger

Setzbolzen und Anbauteile für Verankerungen
von redundanten, nicht-tragenden Systemen in Beton

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti AG, Herstellwerke

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

330083-04-0601, Edition 10/2022

ETA-16/0301 vom 8. Juni 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

Die Elektrokabelbefestiger bestehen aus einem Setzbolzen (Hilti X-P 20 B3 MX, Hilti X-P 24 B3 MX, Hilti X-P 20 B4 MX, Hilti X-P 24 B4 MX, Hilti X-P 20 G3 MX oder Hilti X-P 24 G3 MX) aus galvanisch verzinktem Stahl und einem Anbauteil entsprechend Anhang A1 aus galvanisch verzinktem Stahl, Polyamid oder Polyethylen. Die Setzbolzen werden mit Hilfe eines mechanischen Bolzensetzgerätes (Hilti BX3-ME oder Hilti BX4-ME) oder mit Hilfe eines gasbetriebenen Bolzensetzgerätes (Hilti GX3-ME) in den Beton eingetrieben. Sie sind durch Versinterung und mechanischen Formschluss im Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Befestiger entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Befestigers 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Maximale Gebrauchslast im gerissenen und ungerissenen Beton	Siehe Anhang B3, C1 bis C4
Anzahl der Befestigungspunkte – n_1	$10 \leq n_1 \leq 100$
Gleichmäßiger Abstand zwischen den Befestigungspunkten	$\leq 1,0$ m
Akzeptierte Lücke (Anzahl nebeneinander liegender Ausfälle) bei lokalem Versagen	Siehe Anhang C1 bis C4
Akzeptierte Lücke (Anzahl nebeneinander liegender Ausfälle) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	Siehe Anhang C1 bis C4

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten von Setzbolzen und Anbauteilen aus Stahl	Klasse A1
Brandverhalten von Anbauteilen aus Polyamid	Keine Leistung bewertet.
Feuerwiderstand	Keine Leistung bewertet.

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. 330083-04-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: 1997/463/EG (EU).

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. Dezember 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Elektrokabelbefestiger bestehend aus Befestigungselement und Setzbolzen

Befestigungselemente

X-EKS (02) MX	X-ECT MX	X-ECH (2) MX
		
X-EKSC (02) MX 		
X-EKB 8 (02) MX	X-FC MX	X-FB MX
		
X-DFB MX	X-ECC MX	X-EHS MX
		

Setzbolzen X-P 20 B3, X-P 24 B3, X-P 20 B4, X-P 24 B4 and X-P 20 G3,
X-P 24 G3



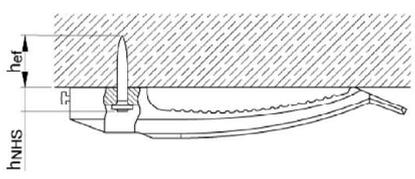
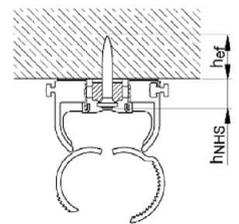
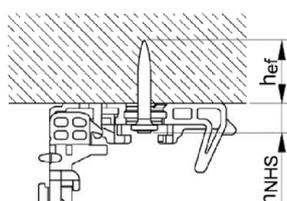
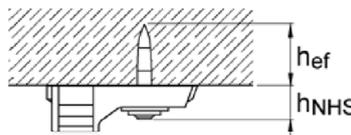
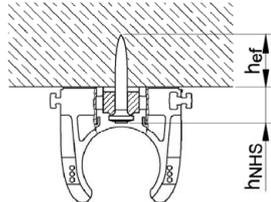
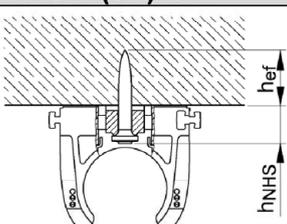
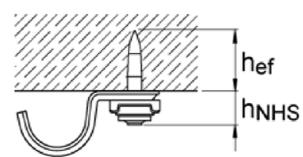
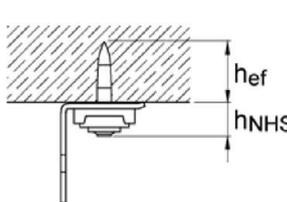
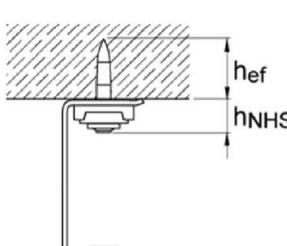
Elektrokabelbefestiger

Produktbeschreibung: Produkte

Anhang A1

Elektrokabelbefestiger

Einbauzustand

X-EKB 8 (02) MX		X-FC MX
		
X-ECH (02) MX	X-ECT MX	X-EKS (02) MX
		
	X-EKSC (02) MX	X-FB MX
		
X-ECC MX	X-EHS MX	X-DFB MX
		

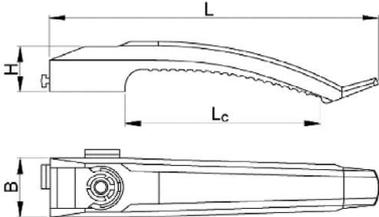
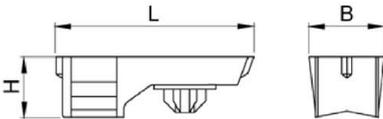
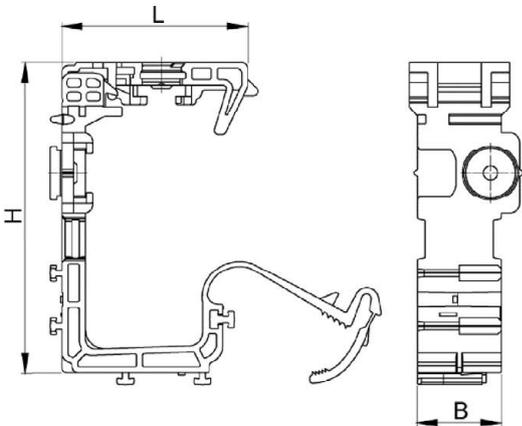
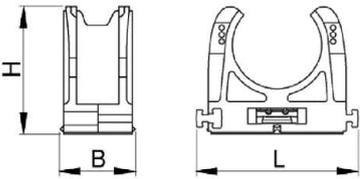
Elektrokabelbefestiger

Produktbeschreibung: Einbauzustand

Anhang A2

Elektrokabelbefestiger: Abmessungen und Werkstoffe

Tabelle 1: Befestigungselemente

	Bezeichnung	Abmessungen [mm]		
		Werkstoff [-]		
X-EKB 8 (02) MX		L	B	H
	X-EKB 8 (02) MX	132.0	24.4	23.0
		Polyethylen HDPE, hellgrau		
X-ECT MX		L	B	H
	X-ECT MX	37.4	21.3	12.5
	X-ECT 40 MX (mit vormontiertem Kabelbinder)	37.4	21.3	12.5
		Polyamid PA 6.6, hellgrau oder schwarz		
X-ECH (02) MX		L	B	H
	X-ECH (02) 15 MX	48.0	25.0	90.0
	X-ECH (02) 30 MX	60.0	28.0	124.5
	Alle Größen	Polyethylen HDPE, hellgrau		
X-EKS (02) MX		L	B	H
	X-EKS (02) 16 MX	36	21.8	26.4
	X-EKS (02) 19 MX	39	21.8	31.3
	X-EKS (02) 20 MX	39	21.8	31.3
	X-EKS (02) 25 MX	45	21.8	35.2
	X-EKS (02) 32 MX	52	21.8	44.3
	Alle Größen	Polyethylen HDPE, hellgrau		

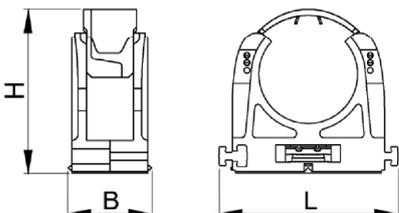
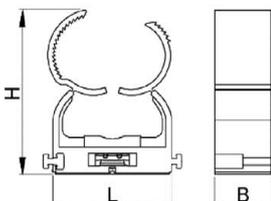
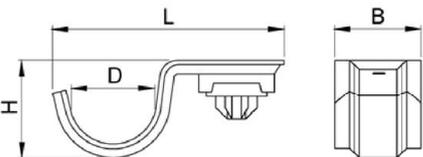
Elektrokabelbefestiger

Produktbeschreibung: Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A3

Elektrokabelbefestiger: Abmessungen und Werkstoffe

Tabelle 1: Befestigungselemente (Fortsetzung)

	Bezeichnung	Abmessungen [mm]			
		Werkstoff [-]			
X-EKSC (02) MX		L	B	H	
	X-EKSC (02) 16 MX	35	21.8	29.9	
	X-EKSC (02) 19 MX	39	21.8	34.2	
	X-EKSC (02) 20 MX	39	21.8	34.2	
	X-EKSC (02) 25 MX	45	21.8	39.4	
	X-EKSC (02) 32 MX	52	21.8	47.5	
	Alle Größen	Polyethylen HDPE, hellgrau			
X-FC MX		L	B	H	
	X-FC 16-20 MX	38	20	44.1	
	X-FC 20-25 MX	42	20	50.6	
	X-FC 25-32 MX	50	20	58.4	
	X-FC 32-40 MX	58	20	69.3	
	Alle Größen	Polyethylen HDPE, hellgrau			
X-FB MX		L	B	H	D
	X-FB 5 MX	28	17.5	7	5
	X-FB 6 MX	29	17.5	8	6
	X-FB 7 MX	30	17.5	9	7
	X-FB 8 MX	31	17.5	9.5	8
	X-FB 9 MX	32	17.5	11	9
	X-FB 10 MX	33	17.5	11.5	10
	X-FB 11 MX	34	17.5	12.5	11
	X-FB 13 MX	36	17.5	14.5	13
	X-FB 16 MX	44	17.5	17.5	16
	X-FB 20 MX	48	17.5	21.5	20
	X-FB 22 MX	50	17.5	23.5	22
	X-FB 25 MX	53	17.5	28.5	25
	X-FB 28 MX	56	17.5	29.5	28
	X-FB 32 MX	58	17.5	33.5	32
	X-FB 40 MX	69	17.5	41.5	40
Alle Größen	Stahlblech $\geq 5 \mu\text{m}$ galvanisch verzinkt				

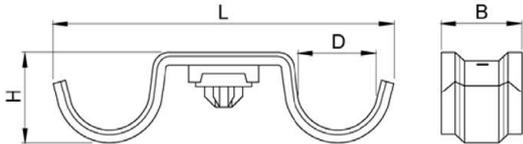
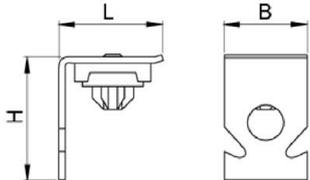
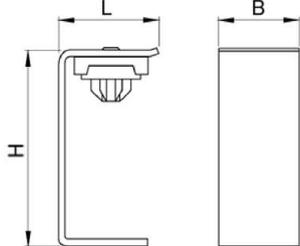
Elektrokabelbefestiger

Produktbeschreibung: Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A4

Elektrokabelbefestiger: Abmessungen und Werkstoffe

Tabelle 1: Befestigungselemente (Fortsetzung)

	Bezeichnung	Abmessungen [mm]			
		Werkstoff [-]			
X-DFB MX		L	B	H	D
	X-DFB 5 MX	46	17.5	7	5
	X-DFB 6 MX	48.5	17.5	8	6
	X-DFB 7 MX	51	17.5	9	7
	X-DFB 8 MX	53.5	17.5	9.5	8
	X-DFB 9 MX	55.5	17.5	11	9
	X-DFB 10 MX	57.5	17.5	11.5	10
	X-DFB 11 MX	60	17.5	12.5	11
	X-DFB 13 MX	64	17.5	14.5	13
	X-DFB 16 MX	70.5	17.5	17.5	16
	X-DFB 20 MX	80	17.5	21.5	20
	X-DFB 22 MX	83.5	17.5	23.5	22
	X-DFB 25 MX	90	17.5	28.5	25
	X-DFB 28 MX	97	17.5	29.5	28
	Alle Größen	Stahlblech $\geq 5 \mu\text{m}$ galvanisch verzinkt			
X-ECC MX		L	B	H	
	X-ECC MX	21	18	25	
		Stahlblech $\geq 5 \mu\text{m}$ galvanisch verzinkt			
X-EHS MX		L	B	H	
	X-EHS M4 MX	20	18	38	
	X-EHS M6(W6) MX	20	18	38	
	X-EHS M8 MX	20	18	38	
	X-EHS W10 MX	20	18	38	
	Alle Größen	Stahlblech $\geq 5 \mu\text{m}$ galvanisch verzinkt			

Elektrokabelbefestiger

Produktbeschreibung: Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A5

Tabelle 2: Setzbolzen

Setzbolzen		X-P 20 B3 MX X-P 20 B4 MX X-P 20 G3 MX	X-P 24 B3 MX X-P 20 B4 MX X-P 24 G3 MX
Schaftlänge	[mm]	20	24
Gesamtlänge	[mm]	21.8	25.8
Schaftdurchmesser	[mm]	3	3
Kopfdurchmesser	[mm]	6.8	6.8
Werkstoff – Nagel	[-]	Gehärteter C-Stahl, Rockwell Härte 57.5 HRC Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$	

Elektrokabelbefestiger

Produktbeschreibung: Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Lasten aus dem Eigengewicht von einachsig gespannten flexiblen oder steifen Kabeln oder Rohren. Kabel mit einem Außendurchmesser von bis zu 12 mm gelten als flexibel (z.B. NYM 3x1.5 oder NYM 5x1.5).

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C35/45 gemäß EN 206-1:2000.
- Gerissener und ungerissener Beton.
- Für Verankerungen in zweidimensionalen Bauteilen (Decken und Wände).

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume.
- Minimale Temperatur:
Anbauteile aus Stahl: -40 °C
Anbauteile aus Kunststoff: Polyamid: -20 °C, Polyethylen 0 °C
- Maximale Temperatur:
Anbauteile aus Stahl: +80 °C,
Anbauteile aus Kunststoff: Langzeittemperatur +24 °C, Kurzzeittemperatur +40 °C.

Bemessung:

- Voraussetzung: Beide Enden des Kabelstranges sind als feste Lager ausgebildet (z.B. Anschlüsse an Kabelverteiler oder Durchgänge durch massive Innenwände).

- Nachweis: $F = g \cdot l \leq F_{s,max}$

mit	F	= Eigengewicht des Kabels bzw. Rohres am Befestigungselement aus Kunststoff oder Stahl in N
	g	= Eigengewicht des Kabels bzw. Rohres in N/m
	l	= Abstand zwischen den Befestigungspunkten in m
	$F_{s,max}$	= Maximale Gebrauchslast (maximal aufnehmbare Last) $N_{s,max}$ bzw. $V_{s,max}$ in N entsprechend Anhang C1 bis C4

Elektrokabelbefestiger Polyamid: -20 °C, Polyethylen 0 °C	Anhang B1
Verwendungszweck: Spezifizierung	

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Hinweise:

- Der Einfluss einer möglichen exzentrischen Lasteinleitung in den Setzbolzen (auf Grund der Geometrie des Anbauteiles) ist in den Lastangaben in den Anlagen C1 bis C4 berücksichtigt.
- Bei Befestigungselementen aus Kunststoff ist das Kriechverhalten gemäß EN ISO 899-1:2017 berücksichtigt.
- Die Lasten der Tabellen im Anhang C1 bis C4 enthalten die erforderliche Sicherheit gegen totales Versagen des Gesamtsystems gemäß EN 1990:2002 + A1:2005/AC:2010 (Zuverlässigkeitsklasse RC2, Grenzzustand der Tragfähigkeit, $\beta \geq 3.8$).
- Die Lasten der Tabellen im Anhang C1 bis C4 enthalten die erforderliche Sicherheit im Gebrauchszustand gemäß EN 1990:2002 + A1:2005/AC:2010 (Zuverlässigkeitsklasse RC2, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, $\beta \geq 1.5$).

Die zugehörigen maximalen Gebrauchslasten gelten für potentiell entstehende Lücken in Folge einzelner bzw. maximal zwei nebeneinanderliegender Ausfälle (siehe Anhänge C1 bis C4). Die Befestigung darf verwendet werden, wenn der Kabeldurchhang in Folge der angegebenen Lücken optisch nicht stört und vom Planer/Anwender akzeptiert wird.

- Die Lasten der Tabellen im Anhang C1 bis C4 enthalten die erforderliche Sicherheit gegenüber lokalem Versagen gemäß EN 1990:2002 + A1:2005/AC:2010 (Zuverlässigkeitsklasse RC1, Grenzzustand der Tragfähigkeit, $\beta \geq 3.3$).
- Die zugehörigen maximalen Gebrauchslasten gelten für potentiell entstehende Lücken in Folge einzelner oder maximal vier nebeneinanderliegender Ausfälle (siehe Anhänge C1 bis C4). Die Befestigung darf verwendet werden, wenn der Kabeldurchhang in Folge der angegebenen Lücken kein Nutzungsrisiko darstellt und vom Planer/Anwender akzeptiert wird.

Einbau:

Einbau durch entsprechend geschultes Personal.

Durch Setzfehler entstandene Beschädigungen an der Betonoberfläche sind nach den Regeln der Technik zu reparieren, z.B. EN 1504-3:2005. Ein neuer Befestiger ist im Abstand von mindestens ≥ 150 mm und $\geq 3 h_{ef}$ zum Rand der beschädigten Oberfläche zu setzen.

Elektrokabelbefestiger

Verwendungszweck: Spezifizierung

Anhang B2

Tabelle 3: Betonfestigkeitsklassen und Bauteilabmessungen

Setzbolzen		X-P 20 B3 MX X-P 20 B4 MX X-P 20 G3 MX	X-P 24 B3 MX X-P 20 B4 MX X-P 24 G3 MX
Minimale Betonfestigkeitsklasse	[-]	C20/25	
Maximale Betonfestigkeitsklasse	[-]	C35/45	
Mindestbauteildicke h_{\min}	[mm]	80	

Tabelle 4: Montageparameter

Setzbolzen	Befestigungs- element	Einbindetiefe h_{ef} [mm] (siehe Anhang A2)	Befestigungshöhe t_{fix} [mm]	Nagelvorstand h_{NHS} (siehe Anhang A2)
X-P 20 B3 MX	X-EKB 8 (02) MX	11-16mm	4	6-11 mm
	X-ECT MX	11-16 mm	4	6-11 mm
	X-ECH (02) MX	11-16 mm	4	6-11 mm
X-P 20 B4 MX	X-EKS (02) MX	11-16 mm	4	6-11 mm
X-P 20 G3 MX	X-EKSC MX	11-16 mm	4	6-11 mm
X-P 24 B3 MX	X-FC MX	11-16 mm	4	6-11 mm
X-P 24 B4 MX	X-FB MX	11-15 mm	5	7-11 mm
X-P 24 G3 MX	X-DFB MX	11-15 mm	5	7-11 mm
	X-ECC MX	11-15 mm	4,5	7-11 mm
	X-EHS MX	11-15 mm	4,5	7-11 mm

Elektrokabelbefestiger

Verwendungszweck: Betonfestigkeitsklassen und Montageparameter

Anhang B3

Bolzensetzgeräte

Bolzensetzgerät BX3-ME mit Nägeln
X-P 20 B3 MX und X-P24 B3 MX



Bolzensetzgerät BX3-ME:
vollautomatisch, mechanisch angetrieben

Bolzensetzgerät GX3-ME mit Nägeln
X-P 20 G3 MX und X-P24 G3 MX



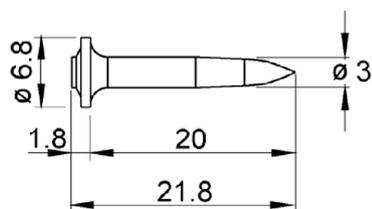
Bolzensetzgerät GX3-ME:
vollautomatisch, gasgetrieben



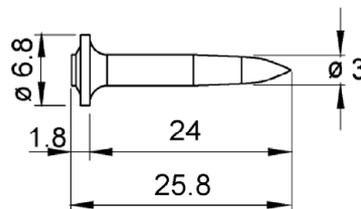
magazinierte Nägel
X-P20 B3 MX und X-P24 B3 MX



magazinierte Nägel
X-P20 G3 MX und X-P24 G3 MX



X-P20



X-P24

Nägel X-P 20 und X-P 24

Elektrokabelbefestiger

Verwendungszweck: Bolzensetzgeräte

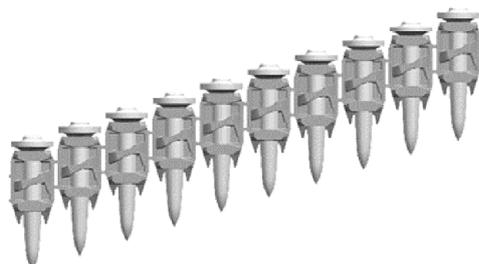
Anhang B4

Bolzensetzgeräte (Fortsetzung)

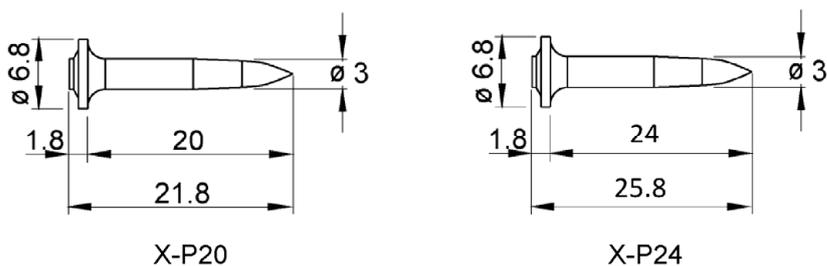
Bolzensetzgerät BX4-ME mit Nägeln
X-P20 B4 MX and X-P24 B4 MX



Bolzensetzgerät BX4-ME:
vollautomatisch, mechanisch angetrieben



magazinierte Nägel
X-P20 B4 MX and X-P24 B4 MX



Nägel X-P20 and X-P24

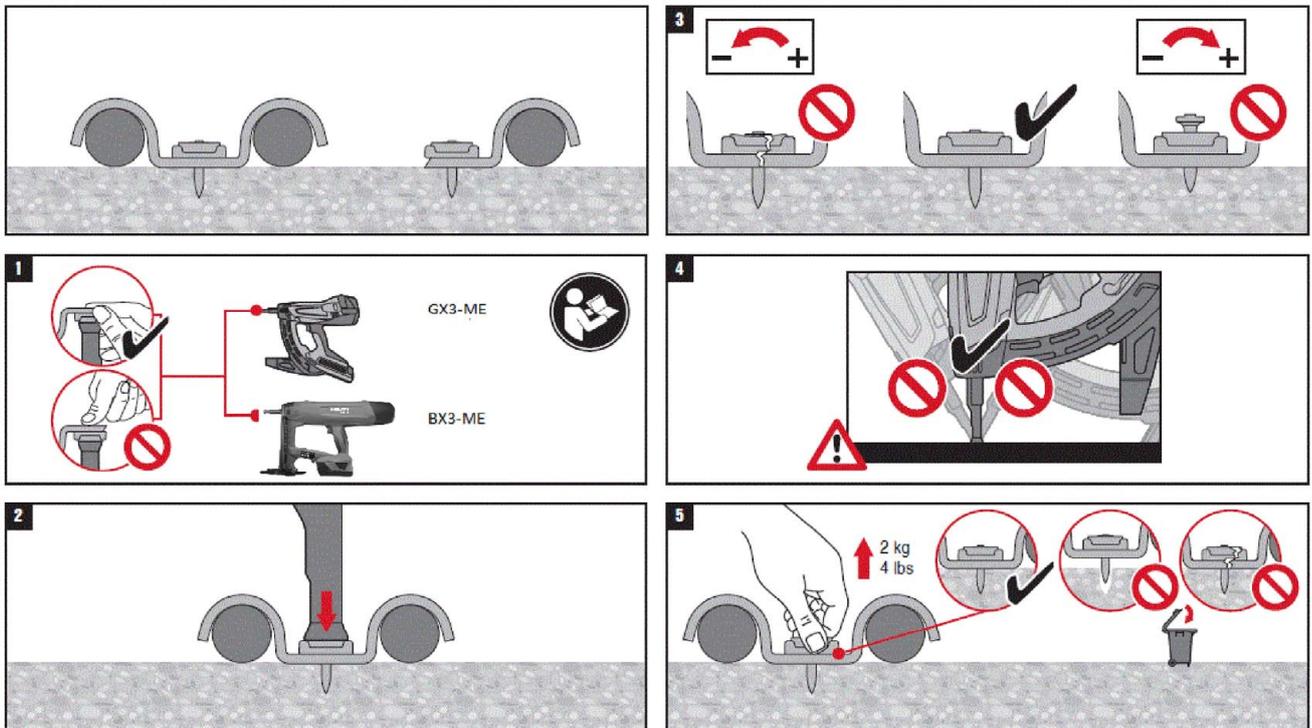
Elektrokabelbefestiger

Verwendungszweck: Bolzensetzgeräte

Anhang B5

Montageanleitung

Beispiel X-(D)FB MX



Befestigungskontrolle - Nagelvorstand

Für die Befestigungskontrolle wird der Nagelvorstand h_{NHS} , wie in Anhang A2 dargestellt, gemessen. Die zulässigen Überstände sind in Tabelle 4 in Anhang B3 angegeben.

Elektrokabelbefestiger

Verwendungszweck: Montageanleitung

Anhang B6

Maximale Gebrauchslasten $F_{S,max}$

Die akzeptierte Lücke entspricht der Anzahl nebeneinander liegender Ausfälle.

X-EKB 8 (02) MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug $N_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	18.0
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	18.0

X-ECT MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel oder Rohre
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	40
	2	55
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	40
	4	55

X-EKS (02) MX			
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]	
		Flexible Kabel	Steife Kabel oder Rohre
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	0	8.5	5.5
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	1	8.5	5.5

X-EKSC (02) MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	37
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	37

Elektrokabelbefestiger	Anhang C1
Leistungen: Gebrauchslasten	

Maximum Gebrauchslasten $F_{S,max}$ (Fortsetzung)

Die akzeptierte Lücke entspricht der Anzahl nebeneinander liegender Ausfälle.

X-EKSC (02) MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querkzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Steife Kabel oder Rohre
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	22
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	2	22

X-ECH 15 (02) MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querkzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	45
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	45

X-ECH 30 (02) MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querkzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	65
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	65

X-FC MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querkzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	37
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	2	37

Elektrokabelbefestiger	Anhang C2
Leistungen: Gebrauchslasten	

Maximum Gebrauchslasten $F_{S,max}$ (Fortsetzung)

Die akzeptierte Lücke entspricht der Anzahl nebeneinander liegender Ausfälle.

X-FC MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug und Querkraft $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]
		Steife Kabel oder Rohre
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	22
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	2	22

X-ECC MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug $N_{S,max}$ [N]
		Flexible Kabel
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	35
	2	50
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	35
	4	50

X-ECC MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$		Maximale Gebrauchslast - Zug $N_{S,max}$ [N]
		Steife Kabel oder Rohre
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	15
	2	30
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	2	15
	4	30

Elektrokabelbefestiger	Anhang C3
Leistungen: Gebrauchslasten	

Maximum Gebrauchslasten $F_{S,max}$ (Fortsetzung)

Die akzeptierte Lücke entspricht der Anzahl nebeneinander liegender Ausfälle.

X-EHS MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$	Maximale Gebrauchslast - Zug $N_{S,max}$ [N]	
	Flexible Kabel	
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	60
	2	80
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	60
	4	80

X-EHS MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$	Maximale Gebrauchslast - Zug $N_{S,max}$ [N]	
	Steife Kabel oder Rohre	
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	45
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	3	40
	4	45

X-FB MX und X-DFB MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$	Maximale Gebrauchslast - Zug und Querzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]	
	Flexible Kabel	
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	30
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	2	20
	3	30

X-FB MX und X-DFB MX		
Anzahl Befestigungspunkte $n_1 = 100$	Maximale Gebrauchslast - Zug und Querzug $N_{S,max} = V_{S,max}$ [N]	
	Steife Kabel oder Rohre	
Akzeptierte Lücke für die Gebrauchstauglichkeit $\beta \geq 1.5$	1	20
Akzeptierte Lücke für die lokale Tragfähigkeit $\beta \geq 3.3$	2	20

Elektrokabelbefestiger	Anhang C4
Leistungen: Gebrauchslasten	