

Hilti Aktiengesellschaft
Herrn Michael Siemers
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
Liechtenstein

Schreiben	17378/2024
Unsere Zeichen:	MPABS-2402239
Kunden-Nr.:	
Sachbearbeiter:	Christian Maertins
Abteilung:	BS
Kontakt:	+495313918265 C.Maertins@ibmb.tu-bs.de
Ihre Zeichen:	
Ihre Nachricht vom:	04.07.2024
Datum:	30.09.2024

Brandschutztechnische Aussage zur Tragfähigkeit von Befestigung in Stahlbetondecken bzw. -wänden bestehend aus Hilti Nägeln in Verbindung mit Anschlussprofilen gemäß DIN 18183-1 bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1

16 Anlagen

Sehr geehrte Damen und Herren,

Mit Schreiben vom 04.07.2024 erteilte die Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, der MPA Braunschweig den Auftrag, eine brandschutztechnischen Aussage zur Tragfähigkeit von Befestigung in Stahlbetondecken bzw. -wänden bestehend aus Hilti Nägeln in Verbindung mit Anschlussprofilen gemäß DIN 18183-1 bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN EN 1363-1 zu erarbeiten

1 Unterlagen und Grundlagen der brandschutztechnischen Aussage

Die brandschutztechnische Aussage für die zu bewertende Konstruktion erfolgt auf der Grundlage

- [1] der DIN EN 1363-1 : 2020-05, Feuerwiderstandprüfungen Teil1: Allgemeine Anforderungen,
- [2] der DIN 4102-4 : 2016-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile,
- [3] der technische Datenblätter der Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan.

Dieses Dokument darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge, Kürzungen sowie Übersetzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA BS. Dieses Dokument ist nur mit Unterschrift und Stempel der MPA BS oder mit verifizierbarer, qualifizierter elektronischer Signatur gültig.

- [4] Des Untersuchungsberichts Nr. 2101/681/16 vom 07.12.2016 zum Brandverhalten von belasteten Hilti Nägeln und Kunststoffdübeln hinsichtlich „Stahl“-Versagen bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 ausgestellt durch die MPA Braunschweig,
- [5] des Prüfberichts Nr. 2101/108/16 vom 30.11.2016 zum Brandverhalten von belasteten Hilti Nägeln und Kunststoffdübeln hinsichtlich „Stahl“-Versagen bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 ausgestellt durch die MPA Braunschweig sowie
- [6] des Prüfberichts Nr. 3091/313/14 vom 07.03.2014 zum Brandverhalten von belasteten Hilti Nägeln und Kunststoffdübeln hinsichtlich „Stahl“-Versagen bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 ausgestellt durch die MPA Braunschweig.
- [7] des Prüfberichts Nr. 2104/154/23 vom 16.06.2023 zum Brandverhalten von belasteten Hilti Nägeln hinsichtlich „Stahl“-Versagen bei einer Brandbeanspruchung nach DIN EN 1363-1 ausgestellt durch die MPA Braunschweig.
- [8] der technischen Dokumentation der Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan.

Neben diesen Unterlagen fließen umfangreiche Prüferfahrungen der MPA Braunschweig an Befestigungsmitteln der Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan und an leichten Trennwandkonstruktionen in die brandschutztechnische Beurteilung mit ein.

2 Beschreibung der Konstruktion

Die vorliegende gutachterliche Stellungnahme bezieht auf die brandschutztechnische Vergleichbarkeit einer Befestigung in Verbindung mit Profilen aus Stahlblech an Massivuntergründen (Stahlbeton) gemäß DIN 18183-1 (Abschnitt 4.4.1 und 4.4.2, Bild 9 und Bild 10) bei denen anstelle einer Befestigung mit Kunststoffdübeln gemäß Abschnitt 2.1 eine Befestigung mit Hilti Nägeln gemäß Abschnitt 2.2 erfolgt.

Im Rahmen der Brandprüfungen, die in den Prüfberichten [4] bis [6] beschrieben sind, wurden diverse Kunststoffdübel diverser Hersteller und diverse Hilti Nägel untersucht. Dabei wurden die Befestigungsmittel mit einem zentrischen Zug bzw. einer Querbelastung (auf Abscheren) beansprucht. Als Anbauteile wurden Profile aus Stahlblech gemäß DIN 18182-1 verwendet, wie sie z.B. bei Trockenbauprofilen üblich sind.

2.1 Beschreibung der Befestigung in Verbindung mit Kunststoffdübeln

Die Befestigungen gemäß Abschnitt 2.2 sollen anstelle einer Befestigung mit Kunststoffdübeln in Verbindung mit Anschlussprofilen gemäß DIN 18183-1 erfolgen. Die Befestigung der Anschlussprofile in

Stahlbetondecken bzw. -wänden gemäß DIN 18183-1 erfolgt hierbei mit Kunststoffdübeln (Durchmesser $D = 6$ mm, einer Länge $L = 35$ bis 40 mm, siehe auch Anlage 16) mit einem maximalen Befestigungsabstand von $a = 500$ mm bzw. $a = 1000$ mm, die entsprechend den technischen Montagerichtlinien des Herstellers für jeweilige Anwendung zulässig sein müssen. Die Bewertung der Kunststoffdübel ist nicht Gegenstand dieser gutachterlichen Stellungnahme.

Die Ausführung muss stets unter Einhaltung der der jeweils gültigen Anwendungs-/ Produktnorm (z.B. DIN 18183-1, DIN 18182-1,...) erfolgen.

2.2 Beschreibung des Befestigungssystems in Verbindung mit Hilti Nägeln

Die Befestigung der Anschlussprofile erfolgen anstelle der Abschnitt 2.1 beschriebenen Befestigung mit Kunststoffdübeln hier mit Hilti Nägeln und einem Befestigungsabstand $a \leq 300$ mm an Massivbauteilen (Stahlbeton, Festigkeit in Abhängigkeit vom Montagesystem der Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan).

Bei den Befestigungssystemen handelt es sich im Wesentlichen um Hilti Nägel in Verbindung mit Hilti-Akkunagelgeräten (mit Batterie) bzw. Hilti-Gasnagelgeräten (mit Gaskartuschen) bzw. Hilti-Pulvernaagelgeräten (mit Pulverkartuschen), die mit Nägeln gemäß Tabelle 1 ausgeführt werden dürfen.

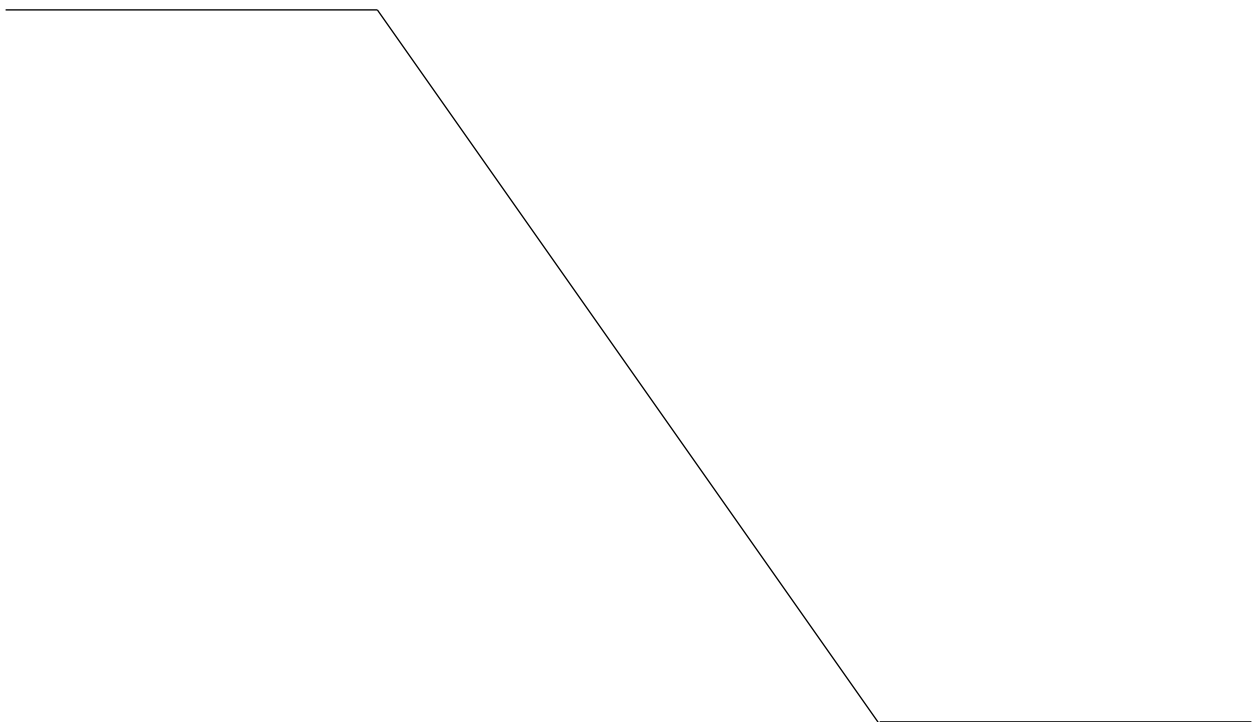


Tabelle 1: Zusammenstellung der Hilti Nägel und Hilti Nagelgerät

Bezeichnung	Bezeichnung	Durchmesser Nagel \varnothing	Nagel nominelle Mindestsetztiefe in Stahlbeton h_{nom}	Anlagen
Hilti-Setzgerät	Hilti Nägel	[mm]	[mm]	
Hilti-Akkunagelgerät: Hilti BX3	X-C B3	3	12	1 und 13 und 15
	X-P B3	3	12	
Hilti-Akkunagelgerät: Hilti BX4	X-C B4	3	12	2 und 13 und 15
	X-P B4	3	12	
Hilti-Gasnagelgerät: Hilti GX3	X-C G3	3	12	3 und 13 und 15
	X-P G3	3	12	
Hilti-Gasnagelgerät: Hilti GX-120	X-GN	3	12	4
	X-GHP	3	12	
Hilti-Pulvernagelgerät: Hilti DX6 Hilti DX5 Hilti-DX-460 DX 351	X-C	3,5	12	5 bis 15
	X-P	4	12	
	X-U	4	12	

¹⁾ Nominelle Mindestsetztiefe des Nagels in Stahlbeton gemäß Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan. In Abhängigkeit des statischen Nachweises können tiefere Verankerung notwendig sein.

Die Nagellänge muss je nach Anbauteildicke unter Berücksichtigung der nominellen Mindestsetztiefe in tragendem Untergrund gewählt werden. Nach dem Setzvorgang müssen für die Nägel die jeweils zulässigen Kopfüberstände gemäß den Setzvorgaben der Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan eingehalten sein.

Die Anbauteildicke (Gesamtanbauteildicke $t_{fix} = t_1 + t_2$) setzt sich aus dem Anschlussprofil ($\max t_1 = 2 \text{ mm}$) und der Anschlussdichtung (t_2) zusammen.

Weitere Einzelheiten sind den Anlagen zu dieser brandschutztechnischen Aussage zu entnehmen.

Die Anforderungen für den normalen Verwendungszweck für die Befestigung in Verbindung mit Hilti Nägeln sind nicht Gegenstand dieser Stellungnahme und müssen z.B. durch einen entsprechenden statischen Nachweis (z.B. Probesetzung) geprüft werden.

3 Brandschutztechnische Beurteilung

Die Befestigung von Anschlussprofilen gemäß DIN 18183-1 soll anstelle einer Befestigung mit Kunststoffdübel gemäß Abschnitt 2.1 (Durchmesser $D = 6$ mm, Länge $L = 35$ bis 40 mm) mit den in Abschnitt 2.2 beschriebenen Hilti Nägel erfolgen.

Aufgrund der vorliegenden Prüfergebnisse bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) unter zentrischer Zugbeanspruchung bzw. Querbelastung mit Hilti Nägeln (gemäß Abschnitt 2.2) im direkten Vergleich mit Kunststoffdübeln (gemäß Abschnitt 2.1) und weiteren Tragfähigkeitsuntersuchungen in Verbindung mit Hilti Nägeln bestehen in brandschutztechnischer Hinsicht keine Bedenken gegen eine Befestigung der Anschlussprofile mit den o.g. Hilti Nägel an Massivbauteilen (Stahlbeton) gemäß DIN 18183-1 sofern die konstruktiven Herstellervorgaben für diese Befestigung, die Mindestverankerungstiefe (h_{nom} gemäß Tabelle 1) und Befestigungsabstände der Nägel untereinander von $a \leq 300$ mm eingehalten werden.

Eine Bewertung von Hilti Nägeln, die abweichend zum Abschnitt 2 als Befestigung anstelle einer Befestigung an Massivbauteilen mit Metalldübeln oder größeren bzw. längere als den hier beschriebenen Kunststoffdübeln verwendet werden sollen, sind nicht Gegenstand dieser Beurteilung.

4 Besondere Hinweise

- 4.1 Die o.g. brandschutztechnische Aussage unterliegt nicht der Notifizierung und ersetzt keinen Klassifizierungsbericht.
- 4.2 Die o.g. brandschutztechnische Aussage stellt keinen Verwendbarkeitsnachweis im deutschen bauaufsichtlichen Verfahren dar. Die brandschutztechnische Aussage kann z. B. zur allgemeinen Vorplanung bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung des Ausführungsprinzips bzw. der Konstruktion dienen. Die Führung des erforderlichen Nachweises im jeweiligen bauaufsichtlichen Verfahren obliegt dem Auftraggeber.
- 4.3 Bei Beantragung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG) ist die Erarbeitung einer vorhabenbezogenen brandschutztechnischen Aussage unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden Planungsrandbedingungen erforderlich.

- 4.4 Die o.g. brandschutztechnische Aussage gilt nur für die beschriebenen Befestigungsmittel in Verbindung mit Massivbauteilen (Stahlbeton) unter Berücksichtigung der Randbedingungen der technischen Datenblätter der Hilti Aktiengesellschaft, 9494 Schaan.
- 4.5 Diese brandschutztechnische Aussage gilt nur in brandschutztechnischer Hinsicht. Aus den für die bewertete Konstruktion gültigen technischen Baubestimmungen und der jeweiligen Landesbauordnung bzw. den Vorschriften für Sonderbauten können sich weitergehende Anforderungen ergeben - z. B. Bauphysik, Korrosionsschutz, Statik, Elektrotechnik, Lüftungstechnik o. ä.
- 4.6 Die o.g. brandschutztechnische Aussage gilt bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN EN 1363-1. Der Untergrund muss mindestens die gleiche Feuerwiderstandsdauer wie das jeweilige Befestigungsmittel aufweisen.
- 4.7 Die ordnungsgemäße Ausführung liegt ausschließlich in der Verantwortung der ausführenden Unternehmen.
- 4.8 Die Gültigkeit der brandschutztechnischen Aussage Nr. MPABS-2402239 vom 30.09.2024 endet spätestens am 30.09.2029. Die Gültigkeitsdauer kann in Abhängigkeit vom Stand der Technik verlängert werden.

i. A.
Dr.-Ing. Gary Blume
Fachbereichsleitung

i. A.
Dipl.-Ing. (FH) Christian Maertins
Sachbearbeitung

Hilti Nagelgeräte Hilti BX3



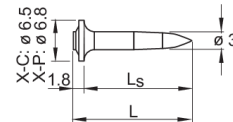
Nails

(For fastening to concrete)

X-P 17/20/24 B3 MX

X-P 30/36 B3 P7

X-C 20/24 B3 MX



General information

Material specifications

X-P B3, X-S 3 nails

X-C B3 nails

Carbon steel, HRC 57.5, 2-10 µm zinc coating

Carbon steel, HRC 56.5, 5-13 µm zinc coating

Magazinierte Nägel

X-C B3



Längensortiment:

X-C 20 B3 MX, X-C 24 B3 MX

X-P B3

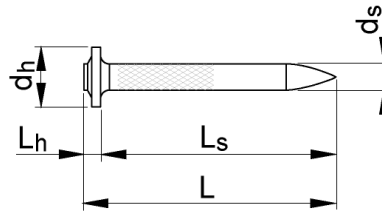


Längensortiment:

X-P 17 B3 MX, X-P 20 B3 MX, X-P 24 B3 MX

**Hilti Nagelgeräte Hilti BX3 mit
Hilti Nägeln X-C xx B3 MX bzw. X-P xx B3 MX**

Hilti Nagelgeräte Hilti BX4

Setzbolzen (Nägeln)

Technische Daten

X-C B4		X-C 20 B4 MX	X-C 27 B4 MX	X-C 32 B4 MX
Schaftlänge L _s	[mm]	20	27	32
Gesamtlänge L	[mm]	21.8	28.8	33.8
Schaftdurchmesser d _s	[mm]	3	3	3
Kopfdurchmesser d _h	[mm]	6.5	6.5	6.5
X-P B4		X-P 17 B4 MX	X-P 20 B4 MX	X-P 24 B4 MX
Schaftlänge L _s	[mm]	17	20	24
Gesamtlänge L	[mm]	18.8	21.8	25.8
Schaftdurchmesser d _s	[mm]	3	3	3
Kopfdurchmesser d _h	[mm]	6.8	6.8	6.8
Material	[-]	Gehärteter C-Stahl, Rockwell Härte 56.5 HRC, galvanisch verzinkt > 5 mm		

Magazinierte Nägel X-C B4 MX
X-C B4 MX

X-P B4 MX

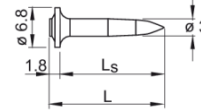

**Hilti Nagelgeräte Hilti BX4 mit
 Hilti Nägeln X-C xx B4 MX bzw. X-P xx B4 MX**

Hilti Nagelgeräte Hilti GX3

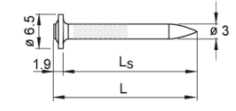


Nails (For fastening to concrete)

X-P 17/20/24 G3 MX



X-C 20/27/32 G3 MX



General information

Material specifications: B3 threaded studs

Material specifications

X-P G3 MX, X-S G3 MX

Carbon steel, HRC 57.5, 2-10 µm zinc coating

X-C G3 MX

Carbon steel, HRC 56.5, 5-13 µm zinc coating

Magazinierte Nägel

X-C G3



Längensortiment:

X-C 20 G3 MX, X-C 27 G3 MX, X-C 32 G3 MX

X-P G3



Längensortiment:

X-P 17 G3 MX, X-P 20 G3 MX, X-P 24 G3 MX

**Hilti Nagelgeräte Hilti GX3 mit
Hilti Nägeln X-C xx G3 MX bzw. X-P xx G3 MX**

Nagelgerät Hilti GX 120



Energy:

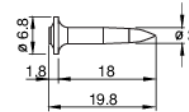
GC 21 and GC 22



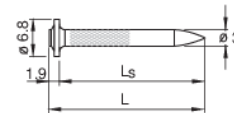
Product data

Dimensions

X-GHP 18



X-GN 20/27/32



General information

Material specifications

Carbon steel shank:

X-EGN HRC 58
X-GHP HRC 58
X-GN HRC 53.5

Zinc coating

X-GHP 2-10 µm, X-GN 5-13 µm

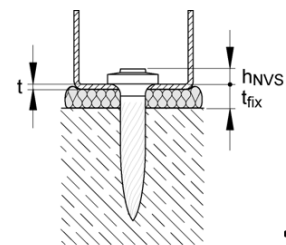
Fastening tool

GX 120, GX 120-ME

GX 100, GX 100 E

X-GHP 18 MX	340228	18	19.8	3.0
X-GHP 20 MX	285724	20	21.8	3.0
X-GHP 24 MX	438945	24	25.8	3.0
X-GN 20 MX	340232	19	20.9	3.0
X-GN 27 MX	340230	27	28.9	3.0
X-GN 32 MX	340233	32	33.9	3.0

Setzparameter im Stahlbeton (a ≤ 300 mm, t ≤ 2 mm) ¶



$h_{NVS} = 2-5 \text{ mm}$

**Hilti Nagelgeräte Hilti GX-120 mit
Hilti Nägeln X-GN xx MX bzw. X-GHP xx MX**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 6 MX



**Magazinierte Setzbolzen (Nägel)
X-P MX**



X-U MX



X-C MX



**Hilti Nagelgeräte Hilti DX6 MX mit
Hilti Nägeln X-U xx MX bzw. X-P xx MX bzw. X-C xx MX**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 6 F8



Einzelne Setzbolzen (Nägeln)

X-P P8



X-U P8



X-C P8



Kartusche

DX 6 Kal. 6,8/11 M10 – Energiestufe rot (in titanfarbenen Magazinstreifen)



**Hilti Nagelgeräte Hilti DX6 F8 mit
Hilti Nägeln X-U xx P8 bzw. X-P xx P8 bzw. X-C xx P8**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 5 MX



**Magazinierte Setzbolzen (Nägel)
X-P MX**



X-U MX



X-C MX



**Hilti Nagelgeräte Hilti DX5 MX mit
Hilti Nägeln X-U xx MX bzw. X-P xx MX bzw. X-C xx MX**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 5 F8



Einzelne Setzbolzen (Nägel)

X-P P8



X-U P8



X-C P8



**Hilti Nagelgeräte Hilti DX5 F8 mit
Hilti Nägeln X-U xx P8 bzw. X-P xx P8 bzw. X-C xx P8**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 460-F8



Einzelne Setzbolzen (Nägel)

X-P P8



X-U P8



X-C P8



Cartridges

Cartridge 6.8/11M10 and
6.8/11M40'
(.27 caliber short)



Color code*
High precision brown
white [brown]
green
yellow
red
black [purple]

**Hilti Nagelgeräte Hilti-DX-460 mit
Hilti Nägeln X-C xx P8 bzw. X-P xx P8 bzw. X-U xx P8**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 460-MX



**Magazinierte Setzbolzen (Nägel)
X-P MX**



X-U MX



X-C MX



**Hilti Nagelgeräte Hilti-DX-460 mit
Hilti Nägeln X-C xx MX bzw. X-P xx MX bzw. X-U xx MX**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 351



Einzelne Setzbolzen (Nägeln)

X-P P8



X-U P8



X-C P8



Cartridges

Cartridge 6.8/11M10 and
6.8/11M40'
(.27 caliber short)



Color code*
High precision
brown
white [brown]
green
yellow
red
black [purple]

**Hilti Nagelgeräte Hilti DX 351 mit
Hilti Nägeln X-C xx P8 bzw. X-P xx P8 bzw. X-U xx P8**

Bolzensetzgerät (Nagelgerät) Hilti DX 351 mit Magazin X-MX27
Magazinierte Setzbolzen (Nägel)



X-P MX



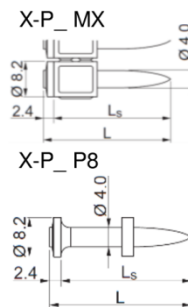
X-U MX



X-C MX



Hilti Nagelgeräte DX 351 mit
Hilti Nägeln X-C xx MX bzw. X-P xx MX bzw. X-U xx MX

Technisch Daten Hilti Nägel X-P (Herstellerangaben, siehe auch [3])

Material Specifications

Carbon Steel	59 HRC	4mm shank diameter	Long Conical Tip
Zinc Coating	5-20µm		


Einzelne Setzbolzen (Nägel): X-P P8

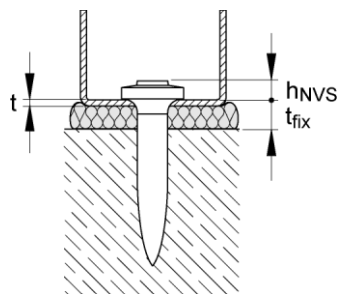
Längensortiment:

 X-P 22 P8, X-P 27 P8, X-P 34 P8, X-P 40 P8,
 X-P 47 P8, X-P 52 P8, X-P 57 P8, X-P 62 P8,
 X-P 72 P8

Magazinierte Setzbolzen (Nägel): X-P MX

Längensortiment:

 X-P 22 MX, X-P 27 MX, X-P 34 MX, X-P 40 MX,
 X-P 47 MX, X-P 52 MX, X-P 57 MX, X-P 62 MX, X-P 72 MX

Setzparameter im Stahlbeton ($a \leq 300$ mm $t_f \leq 2$ mm)


$$h_{NVS} = 2-5 \text{ mm}$$

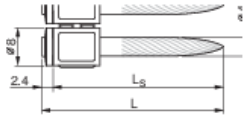
Hilti Nägeln X-P
Technische Daten

Technisch Daten Hilti Nägel X-U (Herstellerangaben, siehe auch [3])

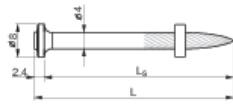
Product data

Dimensions

X-U_MX



X-U_P8

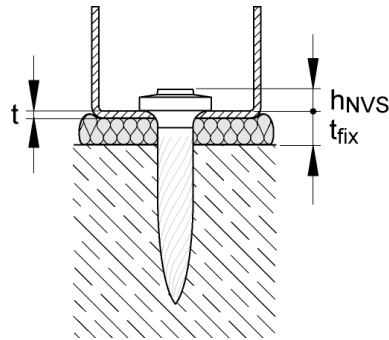


General information

Material specifications

Carbon steel shank:	HRC 58
	HRC 59 (X-U 15)
Zinc coating:	5–13 µm

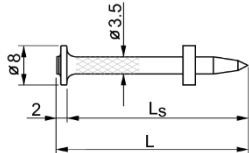
Setzparameter im Stahlbeton ($a \leq 300$ mm $t_1 \leq 2$ mm)



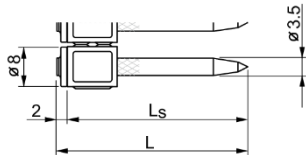
$h_{NVS} = 2-5$ mm

Technisch Daten Hilti Nägel X-C (Herstellerangaben, siehe auch [3])
Produktdaten
Abmessungen

X-C __ P8



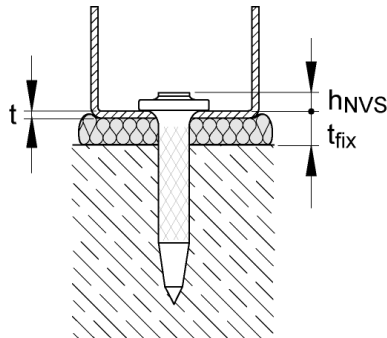
X-C __ MX


Generelle Informationen
Materialdaten

 C-Stahl Nagelschaft: HRC 56.5
 HRC 58 *)




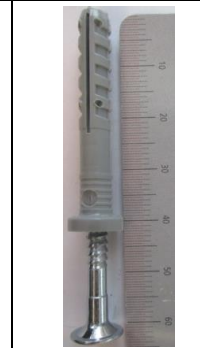
Zinkbeschichtung: 5–20 µm

 *) X-C 82, 97 und 117 P8 ($d_{nom} = 3,7$ mm)

Setzparameter im Stahlbeton ($a \leq 300$ mm $t_f \leq 2$ mm))

 $h_{NVS} = 2-5$ mm

Hilti Nägel X-C
Technische Daten

Ausführungsbeispiele zur Befestigung von Trennwänden in Stahlbetonwänden und -Decken in Verbindung mit Anschlussprofilen gemäß DIN 18183-1 und Kunststoffdübeln^{*)}

Kunststoffdübel	Nageldübel	Drehstiftdübel	Nageldübel
			
Dübelhülse	Kunststoffhülse		
Nennlänge [mm ³]	40	35	40
Aussendurchmesser [mm]	6	6	6
Material	Nylon	Nylon	Nylon
Drehstift	„Schraubnagel“		
Schaftdurchmesser unter dem Kopf [mm]	3,7	3,7	3,8
Kopfdurchmesser [mm]	9,0	9,3	8,9
Schaftlänge [mm]	38,6	39,4	39,6
Material	C-Stahl, verzinkt		
Setztiefe [mm]	36	35	37

Beispiel für Zusammenstellung der Materialkennwerte einer Konstruktion gemäß DIN 18183-1^{*)}

Bauteil	Benennung
1	Bekleidung mit Gipsplatten nach DIN EN 520 bzw. DIN 18180 (verspachtelt) , Befestigung mit Stahlschrauben
2	Unterkonstruktion gemäß DIN 18182-1, Befestigung (gekrimpt bzw. über Befestigung der Gipsplatten)
3	Mineralwolle-Dämmstoffen gemäß DIN EN 13162 (nichtbrennbar, Schmelzpunkt ≥ 1000 °C, b ≥ 40 mm)
4	Untergrund: Stahlbeton

^{*)} Für jeweilige Anwendung sind technischen Montagerichtlinien des Herstellers zu beachten. Die Ausführung muss stets unter Einhaltung der der jeweils gültigen Anwendungs-/ Produktnorm (z.B. DIN 18183-1, DIN 18182-1,...) erfolgen. Für den Nachweis der Feuerwiderstandsfähigkeit sind weitere Nachweise erforderlich.

Kunststoffdübel / Trennwand

Technische Daten