

## Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer:	(2104/540/23) – CM vom 21.11.2023
Auftraggeber:	Hilti AG BU-Installation/Innovationszentrum Feldkircherstraße 100 9494 Schaan
Auftrag vom:	15.11.2023
Auftragszeichen:	Hr. Loose
Auftragseingang:	15.11.2023
Inhalt des Auftrags:	Beurteilung von belasteten Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit Gewindestangen befestigt in Massivbauten hinsichtlich Tragfähigkeit und Verformung bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2 : 1977-09
Beurteilungsgrundlage:	Siehe Abschnitt 1

Die gutachterliche Stellungnahme ersetzt die gutachterlich Stellungnahmen Nr. (2104/540/23) – CM vom 05.09.2023.

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 8 Seiten inkl. Deckblatt und 5 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.

## **1 Anlass und Auftrag**

Mit Schreiben vom 15.11.2023 erteilte die Hilti AG, Schaan (Lichtenstein), der MPA Braunschweig den Auftrag, eine gutachterliche Stellungnahme zur Beurteilung von belasteten Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit Gewindestangen befestigt in Massivbauten hinsichtlich Tragfähigkeit und Verformung bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2 : 1977-09 zu erarbeiten.

## **2 Unterlagen und Grundlagen der gutachterlichen Stellungnahme**

- [1] DIN 4102-2 : 1977-09, Feuerwiderstandprüfungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen,
- [2] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)) in der Fassung vom 10.02.2015,
- [3] Prüfbericht Nr. (3365/7046)-CM vom 18.12.2006, ausgestellt auf die Hilti AG, Schaan (Lichtenstein),
- [4] Hilti Rohrschellen MP-MX, Technische Datenblätter der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein) und
- [5] Hilti Rohrschellen MP-MXI, Technische Datenblätter der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein).

Die Bemessung für die Hilti Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Brandprüfungen. Die Technischen Richtlinien und Technischen Spezifikationen, die Produkte für die Installation von Leitungsanlagen für den Brandfall regeln, stellen derzeit kein vollständiges Bemessungskonzept für folgend beschriebene Befestigungssysteme zur Verfügung. Derzeit existiert laut Angaben der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein), für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit Gewindestangen kein vollständiger bauaufsichtlicher Nachweis (z.B. ETA), der die hier beschriebene Ausführung für den Brandfall regelt.

## **3 Beschreibung der Konstruktionen**

Die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI sind Montagesysteme aus galvanisch verzinktem Stahl, die für die Befestigung von Rohren verwendet werden. Die aufgebrachten Lasten werden über die Rohrschelle und die angeschlossenen Gewindestangen in Verbindung mit einem geeigneten Befestigungsmittel in den Verankerungsgrund eingeleitet.

Die Rohrschellen bestehen aus je zwei Metallbändern (galvanisch verzinkter Stahl) und verfügen über eine vormontierte EPDM-Profilgummi-Einlage. Am oberen Schellenband befindet sich ein aufgeschweißter Anschlusskopf. Die Schellenbänder sind beidseitig mit einer Verschlusschraube verbunden.

Für den normalen Verwendungszweck können gemäß Aussage des Auftraggebers die entsprechenden technischen Vorgaben für die Hilti Rohrschellen den entsprechenden technischen Datenblättern (z. B. Montageanleitung) der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein), 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 Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI zusammengefasst. Weitere Informationen können den Technischen Datenblättern (z.B. Montageanleitung) der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein), entnommen werden.

Tabelle 1: Produktübersicht der Hilti Rohrschellen MP-MX

Hilti Rohrschellen MP-MX		Schellenband [mm]	Artikelnummer
Spannbereich [mm]	Anschlusskopf		
60 bis 93	M10 / M12	30x3,0	372272 – 372274
108 bis 166	M16	40x4,0	372275 – 372279
163 bis 282	M16	40x4,0	372280 – 372287
315 bis 409	M16	50x5,0	372288 – 372292
454 bis 508	M16	70x6,0	372293 – 372294

Tabelle 2: Produktübersicht der Hilti Rohrschellen MP-MXI

Hilti Rohrschellen MP-MXI		Schellenband [mm]	Artikelnummer
Spannbereich [mm]	Anschlusskopf		
60 bis 93	M10 / M12	30x3,0	372226 – 372228
108 bis 166	M16	40x4,0	372229 – 372233
163 bis 282	M16	40x4,0	372234 – 372241
315 bis 409	M16	50x5,0	372242 – 372246
454 bis 508	M16	70x6,0	372247 – 372248

Auf eine nähere Beschreibung der Konstruktion wird verzichtet und auf die Anlagen und die technischen Datenblätter zum Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein) verwiesen.

## **4 Beurteilung der Konstruktion**

### **4.1 Allgemein**

Gegenstand dieser brandschutztechnischen Bewertung ist die Beurteilung von belasteten Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit Gewindestangen befestigt in Massivbauten hinsichtlich Tragfähigkeit und Verformung bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2 : 1977-09.

Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung der Hilti Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen, Befestigungsmitteln und dem Untergrund auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein. Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein) geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend.

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

Folgende Punkte sind bei den in Abschnitt 4.2 angegebenen Verformungen nicht enthalten und müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden:

- Überstände unterhalb der Rohrschellen (z.B. Überstand einer Isolierung einer Leitungsanlage),
- Verformungen der Leitungsanlagen (z.B. Rohre, Kabeltrassen,...) und
- Verformungen der Rohdecke.

Die brandschutztechnische Bewertung schließt eine Anwendung für Konstruktionen aus, die als Gesamtsystem eine Feuerwiderstandsklasse bzw. eine Funktionserhaltsklasse erfüllen müssen (z.B. Kabelanlagen mit integriertem Funktionserhalt und E-Kanäle nach DIN 4102-12 : 1998-11). Für derartige Anwendungen sind weitergehende Beurteilungen und Prüfungen des Gesamtsystems erforderlich.

## 4.2 Beurteilung der Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI

In den folgenden Abschnitten werden Bemessungsvorschläge für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI hinsichtlich der Verformung in Abhängigkeit der Belastung und der Feuerwiderstandsdauer gemacht.

### 4.2.1 Bewertung hinsichtlich der maximalen Belastung und der maximalen Verformung der Hilti Rohrschelle in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer

#### Stahlversagen ( siehe auch Anlage 3)

Hinsichtlich des Tragverhaltens unter Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09 kann zwischen Stahlversagen und Versagen des Untergrundes unterschieden werden.

Bei den hier nachgewiesenen Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI war das Versagen der Hilti Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen (Stahlversagen) maßgeblich. Der Nachweis der Befestigung zum Untergrund muss separat erfolgen.

$N_{\text{fire}(t)}$        $\Rightarrow$       Belastung in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer, zentrische Zugbeanspruchung bezogen auf die Gewindestange.

#### Verformung (siehe auch Anlage 4)

Für die Hilti Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen können abhängig von der Belastung maximalen Verformungen (Die Werte sind für maximale Abhängehöhen bis  $h_a \leq 1500$  mm angegeben) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09 in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer angegeben werden.

$f(t)$                $\Rightarrow$  Verformungen in Abhängigkeit der Belastung und der Zeit

### 4.2.2 Angaben hinsichtlich der maximale Belastung für eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten unter Berücksichtigung eines Mindestabstandes „min. a“ $\geq 50$ mm

In der Anlage 5 sind für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI maximale Belastungen unter Berücksichtigung eines Mindestabstandes „min. a“  $\geq 50$  mm zu darunter liegenden Bauteilen angegeben. Die Werte sind für Abhängehöhen  $h_a \leq 500$  mm angegeben. Längere Abhängungen können unter Berücksichtigung der thermischen Längenänderungen  $\Delta L$  berechnet werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Abstand entsprechend erhöht werden muss ( $a = \text{min. a} + \Delta L$ ).

### 4.3 Anforderungen an Befestigungen und Montagesysteme

Anforderungen an Befestigungen und Montagesysteme (z.B. Rohrschellen, Montageschienen,...) hinsichtlich der Tragfähigkeit  $F_{\text{fire}(t)}$  und der Verformung  $f(t)$  können in Verbindung mit Leitungsanlagen gestellt werden (siehe z.B. Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)) in der Fassung vom 10.02.2015, Abschnitte 2.1 und 3.5). Die Befestigung gehört gemäß MLAR zur Leitungsanlage, besondere Anforderungen können sich hierdurch z.B. in Verbindung mit Unterdecken (gemäß MLAR, Abschnitt 3.5) ergeben. Auch in Verbindung mit Abschottungen können sich aus dem bauaufsichtlichen Nachweis Anforderungen an die Befestigung von Leitungsanlagen ergeben.

Auf der Basis der gemäß der Abschnitte 4.1 und 4.2 ermittelten Verformungen für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI kann unter Berücksichtigung der weiteren relevanten Randbedingungen der jeweils erforderlichen Mindestabstand „min. a“ ermittelt werden.

min a: erforderlicher Mindestabstand „min. a“, basierend auf der Gesamtverformung

$f(t)$ :  $w(t) + \Delta L(T)$ , Verformung der Rohrschelle inklusive der Längsänderung  $\Delta L(T)$  der Gewindestange.

$w(t)$ : Verformung der Rohrschelle in Abhängigkeit der Temperatur

$\Delta L(T)$ : Längendehnung der Abhängung in Abhängigkeit der Temperatur

$d_c$ : Verformung der Rohdecke, sofern diese einen relevanten Einfluss auf den Mindestabstand hat.

Erforderlicher Mindestabstand  $\text{min } a \geq w(t) + \Delta L(T) + d_c$

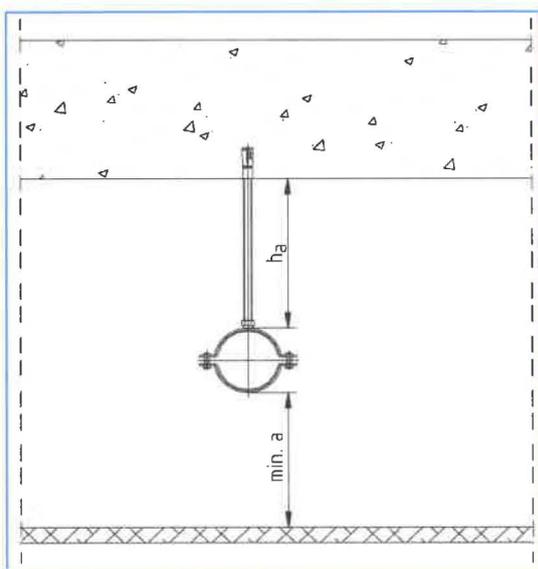


Abbildung 1: Exemplarische Darstellung der Anwendung von Rohrschellen im Zwischendeckenbereich abgehängter Unterdeckenkonstruktionen gemäß Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)) in der Fassung vom 10.02.2015, Abschnitte 3.5.3.

Mindestabstand „min. a“  $\Rightarrow$  Mindestabstand zwischen Oberseite einer Unterdecke und der Unterseite der Rohrschellen)

Abhängigkeit  $h_a$   $\Rightarrow$  Lichte Abhänghöhe zwischen Rohrschelle und Deckeunterseite (Rohdecke)

## 5 Besondere Hinweise

- 5.1 Diese gutachterliche Stellungnahme unterliegt nicht der Notifizierung und ersetzt keinen Klassifizierungsbericht.
- 5.2 Diese gutachterliche Stellungnahme stellt keinen Verwendbarkeitsnachweis im bauaufsichtlichen Verfahren dar. Die gutachterliche Stellungnahme kann z. B. zur allgemeinen Vorplanung bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung des Ausführungsprinzips bzw. der Konstruktion dienen. Die Führung eines entsprechenden Nachweises obliegt dem Hersteller/Errichter der Konstruktion.
- 5.3 Bei Beantragung einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung (vBG) ist die Erarbeitung einer vorhabenbezogenen gutachterlichen Stellungnahme unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden Planungsrandbedingungen erforderlich.
- 5.4 Diese gutachterliche Stellungnahme gilt nur in Verbindung mit den in Abschnitt 2 angegebenen Unterlagen und Grundlagen und ist ohne weitere Überprüfung nicht auf andere Konstruktionen übertragbar.
- 5.5 Diese gutachterliche Stellungnahme gilt nur in brandschutztechnischer Hinsicht. Aus den für die Leitungsanlagen gültigen technischen Baubestimmungen und der jeweiligen Landesbauordnung bzw. den Vorschriften für Sonderbauten können sich weitergehende Anforderungen ergeben - z. B. Bauphysik, Statik, Elektrotechnik, Lüftungstechnik o. ä.
- 5.6 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Technischen Datenblätter der Hilti AG, Schaan (Lichtenstein).
- 5.7 Die Bemessung gilt für Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI befestigt in Massivbauteilen. Der Untergrund und die Befestigung zum Untergrund müssen entsprechend der Feuerwiderstandsdauer der jeweiligen Montagesysteme mindestens die gleiche Feuerwiderstandsdauer aufweisen.
- 5.8 Änderungen und Ergänzungen von Konstruktionsdetails (abgeleitet aus dieser gutachterlichen Stellungnahme) sind nur nach Rücksprache mit der MPA Braunschweig möglich.
- 5.9 Die ordnungsgemäße Ausführung liegt ausschließlich in der Verantwortung der ausführenden Unternehmen.
- 5.10 Die in den Anlagen dargestellten Konstruktionsdetails sind für die vg. Beurteilung verbindlich.

Es erfolgte nur eine Überprüfung der für die brandschutztechnische Beurteilung wichtigen Details.

- 5.11 Die Gültigkeit der gutachterlichen Stellungnahme Nr. (2104/540/23) – CM vom 21.11.2023 endet spätestens am 21.11.2028. 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



Rohrschellen

**Massivrohrschelle (metrisch) MP-MX**



4

**Anwendungen**

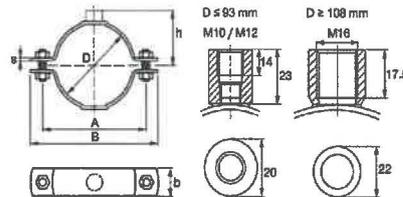
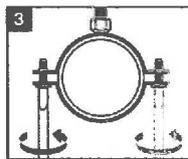
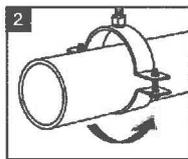
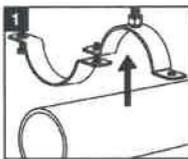
- Industrierohrschelle
- Prozess- und Steuerungsleitungen
- Schwere Rohrtrassen

**Vorteile**

- Solide Anschlussmuffe, rundherum geschweisst
- Starke Spannschrauben für hohe Belastungen
- Geeignet für die Installation von Rohrleitungen mit dynamischen Belastungen in Verbindung mit schwingungsreduzierenden Elementen

**Technische Daten**

<b>Werkstoffzusammensetzung</b>	DD11 - DIN EN 10111
<b>Oberflächenbehandlung</b>	Galvanisch verzinkt



Bestellbezeichnung	Spannbereich - D	Nominale Rohrgröße (Zoll)	Breite - B	Querschnitt Breite und Stärke (b x s)	Abstand Rohrmitte bis Oberkante - h	Maximallast - F	Abstand zwischen Rohrlöchern - A	Gewicht	Verfügbar in	Verpackt zu	Artikelnummer
MP-MX 2" M10/M12	60-65 mm	2"	132 mm	30 x 3 mm	60 mm	4000 N	102 mm	342 g	A, CH, D	25 Stk	372272
MP-MX 2 1/2" M10/M12	73-78 mm	2-1/2"	146 mm	30 x 3 mm	67 mm	4000 N	116 mm	372 g	A, CH, D	25 Stk	372273
MP-MX 3" M10/M12	88-93 mm	3"	161 mm	30 x 3 mm	74 mm	4000 N	131 mm	580 g	A, CH, D	25 Stk	372274
MP-MX 4" M16	108-116 mm	4"	198 mm	40 x 4 mm	84 mm	10000 N	160 mm	766 g	A, CH, D	1 Stk	372275
MP-MX 125 M16	122-128 mm		210 mm	40 x 4 mm	89 mm	10000 N	172 mm	793 g	A, CH, D	25 Stk	372276
MP-MX 133 M16	132-138 mm		221 mm	40 x 4 mm	94 mm	10000 N	183 mm	917 g	A, CH, D	10 Stk	372277
MP-MX 5" M16	139-144 mm	5"	226 mm	40 x 4 mm	98 mm	10000 N	188 mm	895 g	A, CH, D	10 Stk	372278
MP-MX 159 M16	159-166 mm		249 mm	40 x 4 mm	109 mm	10000 N	210 mm	895 g	A, CH, D	10 Stk	372279
MP-MX 6" M16	163-170 mm	6"	253 mm	40 x 4 mm	111 mm	11000 N	215 mm	993 g	A, CH, D	10 Stk	372280
MP-MX 177.8 M16	177-182 mm		272 mm	40 x 4 mm	117 mm	11000 N	234 mm	1143 g	A, CH, D	10 Stk	372281
MP-MX 193.7 M16	192-200 mm		290 mm	40 x 4 mm	126 mm	11000 N	252 mm	1216 g	A, CH, D	10 Stk	372282
MP-MX 210 M16	210-218 mm		309 mm	40 x 4 mm	135 mm	11000 N	271 mm	1303 g	A, CH, D	10 Stk	372283
MP-MX 219 M16	219-228 mm		318 mm	40 x 4 mm	140 mm	11000 N	280 mm	1310 g	A, CH, D	10 Stk	372284
MP-MX 244.5 M16	244-253 mm		343 mm	40 x 4 mm	152 mm	11000 N	305 mm	1406 g	A, CH, D	10 Stk	372285
MP-MX 267/274 M16	267-274 mm		363 mm	40 x 4 mm	162 mm	11000 N	325 mm	1509 g	A, CH, D	10 Stk	372286
MP-MX 275 M16	275-282 mm		372 mm	40 x 4 mm	167 mm	11000 N	334 mm	1558 g	A, CH, D	10 Stk	372287
MP-MX 324 M16	315-324 mm		429 mm	50 x 5 mm	184 mm	13000 N	378 mm	2552 g	A, CH, D	1 Stk	372288
MP-MX 326 M16	325-330 mm		433 mm	50 x 5 mm	186 mm	13000 N	382 mm	2550 g	A, CH, D	1 Stk	372289 <sup>1)</sup>
MP-MX 355 M16	348-356 mm		460 mm	50 x 5 mm	199 mm	13000 N	408 mm	2740 g	A, CH, D	1 Stk	372290
MP-MX 368 M16	364-372 mm		476 mm	50 x 5 mm	207 mm	13000 N	425 mm	2850 g	A, CH, D	1 Stk	372291 <sup>1)</sup>
MP-MX 406 M16	400-409 mm		514 mm	50 x 5 mm	226 mm	13000 N	462 mm	3080 g	A, CH, D	1 Stk	372292 <sup>1)</sup>
MP-MX 457 M16	454-462 mm		574 mm	70 x 6 mm	253 mm	19000 N	519 mm	5660 g	A, CH, D	1 Stk	372293 <sup>1)</sup>
MP-MX 508 M16	500-508 mm		620 mm	70 x 6 mm	276 mm	19000 N	565 mm	6040 g	A, CH, D	1 Stk	372294 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Keine Lagerware. Bitte kontaktieren sie uns für Angaben zur Lieferzeit.

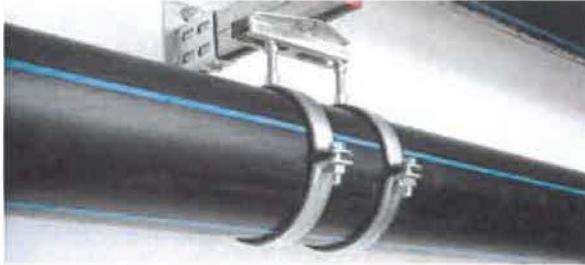
Spannbereich - D	Querschnitt Breite und Stärke (b x s)	Anschlussgewinde	Klemmschraube	Drehmoment	Maximallast - F	Max. Belastung im Brandfall F			
						30 min	90 min	90 min	120 min
60-93 mm	30 x 3 mm	M10, M12	M12	10 Nm	4000 N	1700 N	1100 N	850 N	700 N
108-166 mm	40 x 4 mm	M16	M12	10 Nm	10000 N	1700 N	1100 N	850 N	700 N
163-170 mm	40 x 4 mm	M16	M12	10 Nm	11000 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
177-282 mm	40 x 4 mm	M16	M16	20 Nm	11000 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
315-409 mm	50 x 5 mm	M16	M16	20 Nm	13000 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
454-508 mm	70 x 6 mm	M16	M16	20 Nm	19000 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
139-144 mm	40 x 4 mm	M16	M12	10 Nm	10000 N	1700 N	1100 N	850 N	700 N

Die maximal empfohlene Last wird unter Anwendung statistischer Methoden nach Eurocode (EN 1990) ermittelt, basierend auf der Bruchlast und einer maximalen Verformung von 1,5 mm oder 2 % des maximal spannenden Rohrdurchmessers



**Rohrschellen**

**Massivrohrschelle (metrisch) MP-MXI**



4

**Anwendungen**

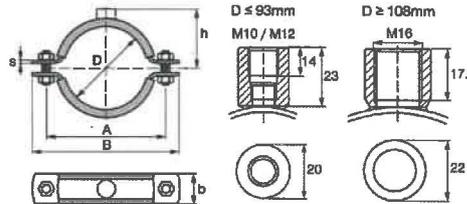
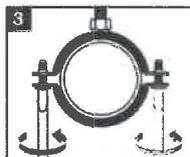
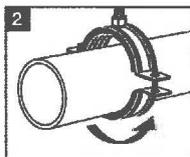
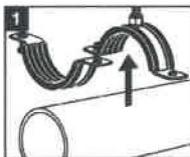
- Schwere Rohrleitungen bis 508 mm
- Heizungs-, Sanitärleitungen
- Prozess- und Steuerleitungen

**Vorteile**

- Solide Anschlussmuffe, rundherum geschweisst
- Starke Spannschrauben für hohe Belastungen
- Rutschsicheres, vormontiertes Schlenendämmprofil

**Technische Daten**

<b>Werkstoffzusammensetzung</b>	DD11 - DIN EN 10111
<b>Oberflächenbehandlung</b>	Galvanisch verzinkt
<b>Dämmmaterialhärte</b>	50° ± 5° Shore A
<b>Geräuschminderung</b>	16 dB (A)
<b>Dämmmaterial</b>	EPDM Gummi



Bestellbezeichnung	Spannbereich - D	Nominale Rohrgröße (Zoll)	Breite - B	Querschnitt Breite und Stärke (b x s)	Abstand Rohrmittelpunkt bis Oberkante - h	Maximallast - F	Abstand zwischen Bohrlöchern - A	Gewicht	Verfügbar in	Verpackt zu	Artikelnummer
MP-MXI 2" M10/M12	60-65 mm	2"	142 mm	30 x 3 mm	64 mm	2400 N	110 mm	399 g	A, CH, D	25 Stk	372226
MP-MXI 2 1/2" M10/M12	73-78 mm	2-1/2"	156 mm	30 x 3 mm	71 mm	2400 N	124 mm	425 g	A, CH, D	25 Stk	372227
MP-MXI 3" M10/M12	88-93 mm	3"	172 mm	30 x 3 mm	78 mm	2400 N	140 mm	464 g	A, CH, D	25 Stk	372228
MP-MXI 4" M16	108-116 mm	4"	210 mm	40 x 4 mm	90 mm	3100 N	172 mm	916 g	A, CH, D	25 Stk	372229
MP-MXI 125 M16	122-126 mm		221 mm	40 x 4 mm	95 mm	3100 N	183 mm	970 g	A, CH, D	25 Stk	372230
MP-MXI 133 M16	132-138 mm		231 mm	40 x 4 mm	100 mm	3100 N	193 mm	1037 g	A, CH, D	10 Stk	372231
MP-MXI 5" M16	139-144 mm	5"	238 mm	40 x 4 mm	104 mm	3100 N	200 mm	1057 g	A, CH, D	10 Stk	372232
MP-MXI 159 M16	159-166 mm		261 mm	40 x 4 mm	115 mm	3100 N	223 mm	1176 g	A, CH, D	10 Stk	372233
MP-MXI 6" M16	163-170 mm	6"	265 mm	40 x 4 mm	117 mm	7500 N	234 mm	1331 g	A, CH, D	10 Stk	372234
MP-MXI 177.8 M16	177-182 mm		284 mm	40 x 4 mm	123 mm	7500 N	246 mm	1369 g	A, CH, D	10 Stk	372235
MP-MXI 193.7 M16	192-200 mm		303 mm	40 x 4 mm	132 mm	7500 N	264 mm	1469 g	A, CH, D	10 Stk	372236
MP-MXI 210 M16	210-218 mm		321 mm	40 x 4 mm	141 mm	7500 N	283 mm	1549 g	A, CH, D	10 Stk	372237
MP-MXI 219 M16	219-228 mm		330 mm	40 x 4 mm	146 mm	7500 N	292 mm	1674 g	A, CH, D	10 Stk	372238
MP-MXI 244.5 M16	244-253 mm		355 mm	40 x 4 mm	158 mm	7500 N	317 mm	1698 g	A, CH, D	10 Stk	372239
MP-MXI 267/274 M16	267-274 mm		375 mm	40 x 4 mm	167 mm	7500 N	334 mm	1805 g	A, CH, D	10 Stk	372240
MP-MXI 275 M16	275-282 mm		384 mm	40 x 4 mm	173 mm	7500 N	348 mm	1855 g	A, CH, D	10 Stk	372241
MP-MXI 324 M16	315-324 mm		441 mm	50 x 5 mm	190 mm	11000 N	391 mm	2970 g	A, CH, D	1 Stk	372242
MP-MXI 326 M16	325-330 mm		446 mm	50 x 5 mm	192 mm	11000 N	394 mm	3055 g	A, CH, D	1 Stk	372243
MP-MXI 355 M16	348-356 mm		471 mm	50 x 5 mm	205 mm	11000 N	421 mm	3320 g	A, CH, D	1 Stk	372244
MP-MXI 368 M16	364-372 mm		488 mm	50 x 5 mm	213 mm	11000 N	437 mm	3364 g	A, CH, D	1 Stk	372245
MP-MXI 406 M16	400-409 mm		525 mm	50 x 5 mm	232 mm	11000 N	474 mm	3610 g	A, CH, D	1 Stk	372246
MP-MXI 457 M16	454-462 mm		588 mm	70 x 6 mm	259 mm	17000 N	530 mm	6410 g	A, CH, D	1 Stk	372247
MP-MXI 508 M16	500-508 mm		632 mm	70 x 6 mm	282 mm	17000 N	577 mm	6930 g	A, CH, D	1 Stk	372248 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Keine Lagerware. Bitte kontaktieren sie uns für Angaben zur Lieferzeit.

Spannbereich - D	Querschnitt Breite und Stärke (b x s)	Anschlussgewinde	Klemmschraube	Drehmoment	Maximallast - F	Max. Belastung im Brandfall F			
						30 min	60 min	90 min	120 min
60-93 mm	30 x 3 mm	M10, M12	M12	10 Nm	2400 N	1700 N	1100 N	850 N	700 N
108-166 mm	40 x 4 mm	M16	M12	10 Nm	3100 N	1700 N	1100 N	850 N	700 N
163-170 mm	40 x 4 mm	M16	M12	20 Nm	7500 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
177-282 mm	40 x 4 mm	M16	M16	20 Nm	7500 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
315-409 mm	50 x 5 mm	M16	M16	20 Nm	11000 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N
454-508 mm	70 x 6 mm	M16	M16	20 Nm	17000 N	3000 N	2000 N	1600 N	1350 N

Die maximal empfohlene Last wird unter Anwendung statistischer Methoden nach Eurocode (EN 1990) ermittelt, basierend auf der Bruchlast und einer maximalen Verformung von 1.5 mm oder 2 % des maximal spannbareren Rohrdurchmessers

## Die Bemessungsvorschlag für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI unter Zugbeanspruchung bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09

Tabelle 3: Bemessungsvorschlag für Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit entsprechenden Gewindestangen in Abhängigkeit von der maximalen Belastung (siehe auch Abschnitt 4.2.1)

Hilti Rohrschellen	MP-MX / MP-MXI	MP-MX / MP-MXI	MP-MX MP-MXI
	60 bis 93	108 bis 159	163 bis 508
<b>Gewindestange (Festigkeitsklasse <math>\geq</math> 4.8)</b>	M10 / M12	M16	M16
<b>Feuerwiderstandsdauer in Minuten</b>	<b>maximale Zugbeanspruchung max. <math>N_{\text{fire}(t)}</math><sup>1)</sup> [kN]</b>		
30	$\leq 1,70$	$\leq 1,70$	$\leq 3,00$
60	$\leq 1,10$	$\leq 1,10$	$\leq 2,00$
90	$\leq 0,85$	$\leq 0,85$	$\leq 1,60$
120	$\leq 0,70$	$\leq 0,70$	$\leq 1,35$

<sup>1)</sup> Bemessungswert der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung in Abhängigkeit der Zeit, zentrische Zugbeanspruchung bezogen auf die Gewindestange.

## Die Bemessungsvorschlag für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI unter Zugbeanspruchung (Mindestabstand „min. a“)

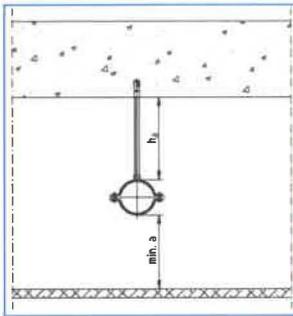


Tabelle 1: Bemessungsvorschlag zum Mindestabstand „min. a“ für Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit Gewindestangen, in Abhängigkeit vom Spannungsbereich der Rohrschellen sowie der Abhängöhe  $h_a \leq 1500$  mm (siehe auch Abschnitt 4.2.1)

Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI	Mindestabstand „min. a“ in mm $\text{min. a} = f(t) = w(t) + \Delta L(T)$ für Feuerwiderstandsdauern von 30 bis 120 Minuten					
	Abhänghöhe $h_a$ [mm]					
	≤ 250	≤ 500	≤ 750	≤ 1000	≤ 1250	≤ 1500
60 - 65	99	102	105	108	111	114
73 - 78	106	109	112	115	118	121
88 - 93	113	116	119	122	125	128
108 - 116	121	124	127	130	133	136
122 - 126	126	129	132	135	138	141
131 - 137	129	132	135	138	141	144
139 - 144	132	135	138	141	144	147
159 - 166	139	142	145	148	151	154
163 - 170	140	143	146	149	152	155
177 - 182	144	147	150	153	156	159
192 - 200	148	151	154	157	160	163
210 - 218	153	156	159	162	165	168
219 - 228	155	158	161	164	167	170
244 - 253	161	164	167	170	173	176
267 - 274	167	170	173	176	179	182
275 - 282	168	171	174	177	180	183
315 - 324	177	180	183	186	189	192
325 - 330	179	182	185	188	191	194
348 - 356	183	186	189	192	195	198
364 - 372	186	189	192	195	198	201
400 - 409	193	196	199	202	205	208
454 - 462	201	204	207	210	213	216
500 - 508	209	212	215	218	221	224

Angaben zur maximalen Belastung siehe Anlage 3

## Die Bemessungsvorschlag für die Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI unter Zugbeanspruchung (Mindestabstand „min. a“ $\geq 50$ mm)

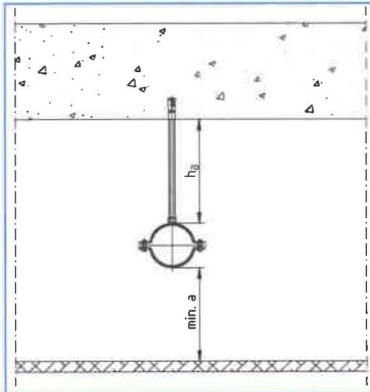


Tabelle 4: Bemessungsvorschlag für Hilti Rohrschellen MP-MX und MP-MXI in Verbindung mit Gewindestangen und einer Abhängehöhe  $h_a \leq 500$  mm bei einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten und einem Mindestabstand „min. a“  $\geq 50$  mm (siehe auch Abschnitt 4.2.2)

Hilti Rohrschellen	MP-MX / MP-MXI	MP-MX / MP-MXI	MP-MX MP-MXI
	60 bis 93	108 bis 159	163 bis 508
Gewindestange (Festigkeitsklasse $\geq 4.8$ )	M10 / M12	M16	M16
Feuerwiderstandsdauer in Minuten	maximale Zugbeanspruchung max. $N_{\text{fire}(30)}$ <sup>1)</sup> [kN]		
30	$\leq 1,05$	$\leq 1,60$	$\leq 2,3$

<sup>1)</sup> Bemessungswert der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung in Abhängigkeit der Zeit, zentrische Zugbeanspruchung bezogen auf die Gewindestange.