

Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer: (2102/619/20) – CM vom 22.04.2020

Auftraggeber: Hilti AG
BU-Installation/Technisches Zentrum
Feldkircherstraße 100
FL 9494 Schaan
Liechtenstein

Auftrag vom: 01.04.2020

Auftragszeichen: HuuToan.Nguyen@hilti.com

Auftragseingang: 01.04.2020

Inhalt des Auftrags: Beurteilung von belasteten Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit Gewindestangen befestigt in Massivbauten hinsichtlich der Tragfähigkeit und der Verformung bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2 : 1977-09

Beurteilungsgrundlage: Siehe Abschnitt 1

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 7 Seiten inkl. Deckblatt und 4 Anlagen.



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 01.04.2020 beauftragte die Hilti AG, Schaan (Liechtenstein) die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme hinsichtlich der Beurteilung von belasteten Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit Gewindestangen befestigt in Massivbauten hinsichtlich der Tragfähigkeit und der Verformung bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2 : 1977-09.

Die gutachterliche Stellungnahme für die zu bewertenden Konstruktionen erfolgt auf der Grundlage der folgenden Dokumente:

- [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. (3712/787/09)-CM vom 22.10.2009, ausgestellt auf die Hilti AG, Schaan (Liechtenstein) und
- [4] Hilti Rohrschellen MPN-RC, Technische Datenblätter der Hilti AG, Schaan (Liechtenstein).

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 (Liechtenstein), für die Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit Gewindestangen kein vollständiger bauaufsichtlicher Nachweis (z.B. ETA), der die hier beschriebene Ausführung für den Brandfall regelt.

2 Beschreibung der Konstruktionen

Die Hilti Rohrschellen MPN-RC 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 M10 in Verbindung mit einem geeigneten Befestigungsmittel in den Verankerungsgrund eingeleitet.

Die Rohrschellen bestehen aus je zwei Metallbändern (Bandstahl, galvanisch verzinkt), die über eine vormontierte EPDM-Profilgummi-Einlage verfügen. Am oberen Schellenband der Hilti Rohrschellen MPN-RC befindet sich ein massiv aufgeschweißter Anschlusskopf für Gewindeabmessungen M8/M10. Die Bandteile sind einseitig mit einem Schnellverschluss ausgestattet. Die Bänder werden miteinander verschraubt bzw. durch einrasten kraftschlüssig 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 (Liechtenstein), 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 MPN-RC zusammengefasst. Weitere Informationen können den Technischen Datenblättern (z.B. Montageanleitung) der Hilti AG, Schaan (Liechtenstein), entnommen werden.

Tabelle 1: Produktübersicht der Hilti Rohrschellen MPN-RC

Hilti Rohrschellen MPN-RC		Schellenband [mm]	Artikelnummer
Spannbereich [mm] / [Zoll]	Anschlusskopf		
8 mm bis 2"	M8 / M10	20 x 1,0	335672 bis 335683
1 ¼" bis 3"	M8 / M10	24 x 1,5	338970 bis 33592
101,6 mm bis 6"	M8 / M10	24 x 2,0	335694 bis 335798

Auf eine nähere Beschreibung der Konstruktion wird verzichtet und auf die Anlagen und die technischen Datenblätter zu den Hilti Rohrschellen MPN-RC der Hilti AG, Schaan (Liechtenstein) verwiesen.

3 Beurteilung der Konstruktion

Gegenstand dieser brandschutztechnischen Bewertung sind Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit Gewindestangen M10 bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09.

Anforderungen an Befestigungen und Montagesysteme (z.B. Rohrschellen, Montagschienen, Pendelabhängiger,...) hinsichtlich der Tragfähigkeit $N_{\text{fire}(t)}$ und der Verformung $f_{(t)}$ werden in Verbindung mit Leitungsanlagen gestellt (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.

$N_{\text{fire}(t)}$ ⇒ Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung in Abhängigkeit der Zeit

$f_{(t)}$ ⇒ Verformungen in Abhängigkeit der Belastung, der Zeit und Abhängigkeit der Höhe

Die folgend angegebenen Verformungen beziehen sich nur auf die Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen unter Brandbeanspruchung. Zusätzliche Verformungen aus den Leitungsanlagen (z.B. die Verformung einer Rohrleitung) müssen gesondert Berücksichtigung werden. Auf der Basis der in den Anlagen angegebenen Verformungen kann der jeweils erforderlichen Mindestabstand $\text{min. } a$ ermittelt werden.

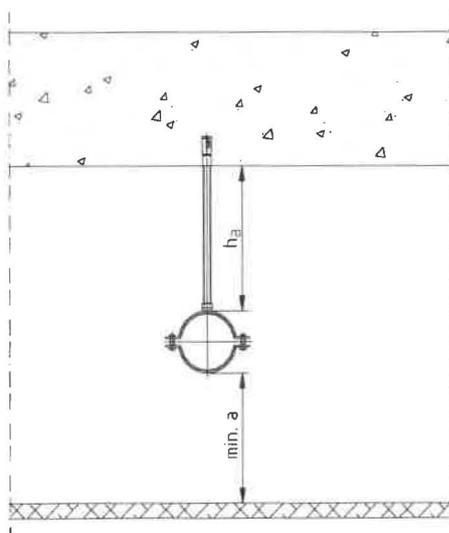


Abbildung 1: Exemplarische Darstellung einer Rohrschelle im Zwischendeckenbereich abgehängter Unterdeckenkonstruktionen gemäß Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)) in der Fassung vom 10.02.2015, Abschnitte 3.5.3.

Mindestabstands $\text{min. } a$ ⇒ Minderabstand zwischen Oberseite einer Unterdecke und der Unterseite der Rohrschelle.

Die nachfolgende Beurteilung für die Hilti Rohrschellen MPN-RC 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.

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

3.1 Beurteilung der Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit Gewindestangen

Die Bemessungsvorschläge für die Hilti Rohrschellen MPN-RC unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09 können den Anlagen 3 und 4 entnommen werden.

Stahlversagen

Hinsichtlich des Tragverhaltens unter Brandbeanspruchung kann zwischen Stahlversagen und Versagen des Untergrundes unterschieden werden.

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

In den folgenden Abschnitten werden für die Hilti Rohrschellen MPN-RC Bemessungsvorschläge hinsichtlich Belastung der Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer gemacht.

$N_{\text{fire}(t)}$ \Rightarrow Bemessungswert der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung in Abhängigkeit der Zeit

Verformung

Für Hilti Rohrschellen MPN-RC kann in brandschutztechnische Hinsicht bei der Einhaltung eines entsprechenden Mindestabstands $\min. a$ (siehe auch Abbildung 1) unter Berücksichtigung der Verformung $f_{\max(t)}$ der Rohrschellen eine Beeinträchtigung unterseitig angeordneter Bauteile (z.B. einer Unterdecke) durch die Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen, ausgeschlossen werden.

In den folgenden Abschnitten werden für die Hilti Rohrschellen MPN-RC Bemessungsvorschläge hinsichtlich der Verformung der Rohrschellen in Verbindung mit Gewindestangen in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer und der Abhängehöhe gemacht.

$f_{(t)}$ \Rightarrow Verformungen in Anhängigkeit der Belastung, der Zeit und Abhängehöhe

3.1.1 Bewertung hinsichtlich der maximaler Belastung ~~und der maximalen Verformung~~ der Hilti Rohrschellen MPN-RC in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer

Für die Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit der Gewindestange bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09 sind in der Anlage 3 Bemessungswerte hinsichtlich der maximalen Lasten in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer angegeben.

$\max. N_{\text{fire}(t)}$ \Rightarrow Bemessungswert der maximalen Tragfähigkeit in Anhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer

3.1.2 Bewertung für reduzierte Belastungen hinsichtlich einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten in Abhängigkeit der Verformung

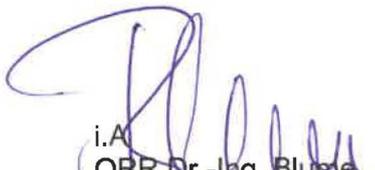
Für die Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit der Gewindestange bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09 sind in der Anlage 4 Bemessungswerte für reduzierte Lasten und Verformungen für eine der Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten angegeben. Die Verformung entspricht hier der Summe aus der Durchbiegung und Längenänderung der Rohrschelle in Verbindung mit der Gewindestange die während der Brandbeanspruchung auftritt. Die Werte für die Verformungen werden in Abhängigkeit der Abhängehöhe angegeben.

$\text{red.} N_{\text{fire}(30)}$ \Rightarrow Bemessungswert der abgeminderten Tragfähigkeit für eine der Feuerwiderstandsdauer von 30

$f_{\text{red}(30)}$ \Rightarrow Verformungen in Anhängigkeit der reduzierten Belastung und der Abhängehöhe

4 Besondere Hinweise

- 4.1 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.
- 4.2 Diese gutachterliche Stellungnahme stellt keinen Verwendbarkeitsnachweis im bauaufsichtlichen Verfahren dar. Die Führung eines entsprechenden Nachweises obliegt dem Hersteller/Errichter der Konstruktion.
- 4.3 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für die Hilti Rohrschellen MPN-RC unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Technischen Datenblätter der Hilti AG, Schaan (Liechtenstein).
- 4.4 Die Bemessung gilt für Hilti Rohrschellen MPN-RC befestigt in Massivbauteilen. Der Untergrund und die Befestigung zum Untergrund müssen entsprechend der Feuerwiderstandsfähigkeit der jeweiligen Rohrschellen mindestens die gleiche Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen.
- 4.5 Die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme endet am 22.04.2025.
- 4.6 Die Gültigkeitsdauer dieser gutachterlichen Stellungnahme kann auf Antrag und in Abhängigkeit vom Stand der Technik verlängert werden.


i.A.
ORR Dr.-Ing. Blume
Fachbereichsleiter




i.A.
Dipl.-Ing. Maertins
Sachbearbeiter

Hilti Rohrschellen MPN-RC¹⁾



Werkstofftabelle: Hilti Rohrschellen MPN-RC¹⁾

Lfd. Nr.	Benennung	Material
1	Schellenband und Verschlussklappe	Stahl, galvanisch verzinkt Stahl nach DIN EN 10111
2	Profilgummi	EPDM, 50 ± 5° Shore-A
3	Verschluss-schrauben	Galvanisch verzinkt, Festigkeitsklasse 4.8, M6 (Linsenkopfschraube DIN 7985A)
4	Anschlusskopf	M8/10, Galvanisch verzinkt (Sechskantmutter mit Ansatz)
5	Gewindestange	M10, galvanisch verzinkt (Festigkeitsklasse ≥ 4.8)

¹⁾ Herstellerangaben

Produktübersicht Hilti Rohrschellen MPN-RC

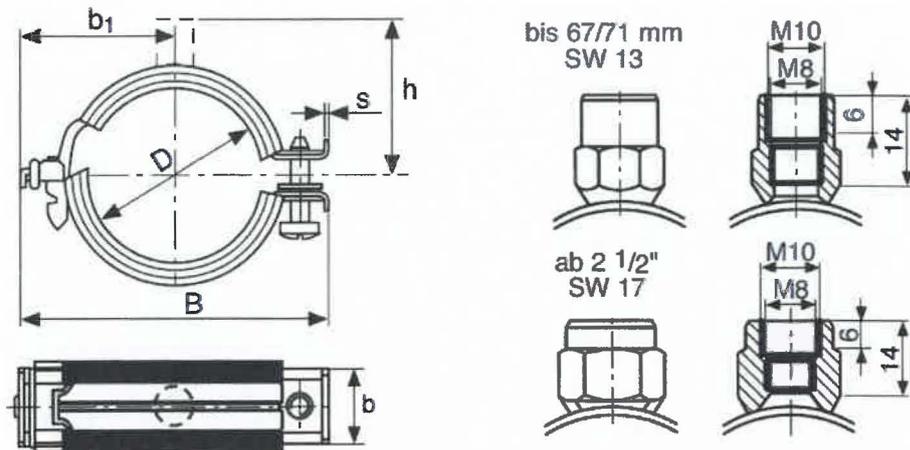


Tabelle: Technische Daten Hilti Rohrschellen MPN-RC M8/M10²⁾

Hilti Rohrschellen MPN-RC M8/M10	Spannbereich	Breite x Materialstärke (b x s)			Gewinde-Anschlusskopf	Verschlusschraube	B	h
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]
8/11	8-12	20	x	1	M8/M10 ¹⁾	M6	49	32
1/4"	12-16	20	x	1			49	32
3/8"	17-20	20	x	1			53	34
1/2"	21-24	20	x	1			57	36
3/4"	25-28	20	x	1			63	39
29/32	29-32	20	x	1			67	41
1"	33-37	20	x	1			71	43
37/41	37-41	20	x	1			75	45
1 1/4"	42-46	20	x	1			80	47
1 1/2"	47-51	20	x	1			86	50
52/56	52-56	20	x	1			91	53
2"	57-61	20	x	1			96	55
1 1/4"	40-46	24	x	1,5			M8/M10 ¹⁾	M6
1 1/2"	47-53	24	x	1,5	94	51		
54/60	54-60	24	x	1,5	101	55		
60-66	60-66	24	x	1,5	107	58		
67/71	67-71	24	x	1,5	113	61		
2 1/2"	72-77	24	x	1,5	119	64		
78/84	78-84	24	x	1,5	126	67		
3"	87-93	24	x	1,5	134	71		
101,6	99-104	24	x	2	M8/M10 ¹⁾	M8	160	78
110	108-112	24	x	2			167	82
4"	114-118	24	x	2			174	85
125	123-128	24	x	2			179	87
133	131-137	24	x	2			188	92
5"	138-144	24	x	2			194	95
160	157-163	24	x	2			214	105

1) Die Ausführung erfolgt mit M10.

2) Herstellerangaben

Bemessungsvorschlag für die Hilti Rohrschellen MPN-RC unter Zugbeanspruchung bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 : 1977-09

Tabelle 2: Bemessungsvorschlag für Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit entsprechenden Gewindestangen aus galvanisch verzinktem Stahl in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer

Hilti Rohrschellen	MPN-RC	MPN-RC	MPN-RC
	8 mm bis 2"	1 ¼" bis 3"	101,6 mm bis 6"
Bandstärke	20 x 1,0	24 x 1,5	24 x 2,0
Gewindestange (Festigkeitsklasse ≥ 4.8)	M10	M10	M10
Feuerwiderstandsdauer in Minuten	maximale Zugbeanspruchung max. $N_{\text{fire}(t)}$ ¹⁾ [kN]		
30	0,13	0,38	0,59
60	-	-	0,45
90	-	-	0,39
120	-	-	0,35

- 1) Es ist zu beachten, dass einige Schellengrößen in zwei Bandstärken geführt werden.
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung in Abhängigkeit der Zeit, bei zentrischer Zugbeanspruchung bezogen auf die Gewindestange.

Bemessungsvorschlag für die Hilti Rohrschellen MPN-RC unter Zugbeanspruchung (reduzierte Belastung)

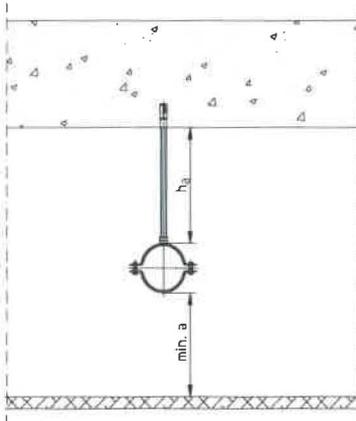


Tabelle 3: Bemessungsvorschlag für Hilti Rohrschellen MPN-RC in Verbindung mit entsprechenden Gewindestangen aus galvanisch verzinktem Stahl für eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten und reduzierter Belastung

Hilti Rohrschellen MPN-RC		AG ¹⁾	Belastung	Verformungen f_{red} in Abhängigkeit einer reduzierten Belastung $red. N_{fire(30)}$ ²⁾ und der Anhängöhe
[mm] / [Zoll]	[mm]		$red. N_{fire(30)}$	$h_a \leq 500$
			[kN]	[mm]
8 mm bis 2"	20 x 1,0	M10	0,10	50
1 ¼" bis 3"	24 x 1,5		0,20	50
101,6 mm bis 6"	24 x 2,0		0,40	50

- 1) Es ist zu beachten, dass einige Schellengrößen in zwei Bandstärken geführt werden.
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung, bei zentrischer Zugbeanspruchung bezogen auf die Gewindestange.