

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-18/0132
vom 25. Juli 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B,
Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Produkte für Installationssysteme für technische
Gebäudeausstattung wie Rohre, Kanäle, Leitungen
und Kabel

Hersteller

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

L 1000446

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

16 Seiten, davon 12 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 280016-00-0602

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

Inhalt dieser Europäischen Technischen Bewertung sind Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B. Die Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B bestehen aus einer Mutter und einer Klemmplatte aus Stahl, die mit einem Federelement aus PET miteinander verbunden sind. Die Schellenanbindungen haben eine zentrische Öffnung. Die Öffnung in der Mutter ist geeignet für die Fixierung von Gewindeelementen, z. B. Gewindestangen.

Anhang A beschreibt die Abmessungen und Werkstoffe der Hilti Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, sofern die Hilti Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach dem Anhang B verwendet werden. Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Hilti Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B von mindestens 50 Jahren unter Endnutzungsbedingungen und normalen Temperaturen in Innenräumen. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

Gemäß Europäischem Bewertungsdokument EAD 280016-00-0602 sind folgende Verwendungszwecke für das Produkt vorgesehen:

- a) Installation zur Halterung von Sprinkler-Bausätzen;
- b) Installation zur Halterung von technischer Gebäudeausstattung wie Rohre, Kanäle, Leitungen und Kabel.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten Stahl	Klasse A1
Brandverhalten Kunststoffe	nicht relevant für die Brandausbreitung gemäß TR021 und daher ohne Klassifizierung

3.2 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Form	siehe Anhang A
Abmessungen	siehe Anhang A
Werkstoff	siehe Anhang A
Charakteristischer Auszugswiderstand bei Raumtemperatur	siehe Anhang C
Auszugswiderstand mit $\varepsilon_{B,\theta a} \leq 2\%$ bei erhöhten Temperaturen	siehe Anhang D
Auszugswiderstand mit $\varepsilon_{B,\theta a} > 2\%$ bei erhöhten Temperaturen	siehe Anhang D

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

Gemäß Europäischem Bewertungsdokument EAD 280016-00-0602 gelten die folgenden Rechtsgrundlagen:

- Im Fall des in Abschnitt 2 genannten Verwendungszwecks a):
Entscheidung der Kommission Nr. 1996/577/EC:
System 1 ist zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit anzuwenden.
- Im Fall des in Abschnitt 2 genannten Verwendungszwecks b):
Entscheidung der Kommission Nr. 1999/472/EC:
System 3 ist zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit anzuwenden.

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 im Prüfplan (vertraulicher Bestandteil dieser Europäischen Technischen Bewertung) angegeben, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 25. Juli 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Tabelle A1.1: Abmessungen und Werkstoffe der Schellenanbindungen

Abbildung	Artikel- nummer	Bezeichnung	M [mm]	Werkstoffe
	2199452	MQA-M10-B	10	Platte: DD11 gemäß EN 10111 ¹⁾ , verzinkt
	2199453	MQA-M12-B	12	Mutter: C4C gemäß EN 10263-2, verzinkt
	2199454	MQA-M16-B	16	Federelement: PET

¹⁾ mit $235 \text{ N/mm}^2 \leq R_{eL} \leq 340 \text{ N/mm}^2$, Desoxidationsart: voll beruhigt

Tabelle A1.2: Abmessungen der Komponenten der Schellenanbindung MQA-M10-B [in mm]

Platte	Mutter	Federelement

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Produktbeschreibung
Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A1

Tabelle A2.1: Abmessungen der Komponenten der Schellenanbindung MQA-M12-B [in mm]

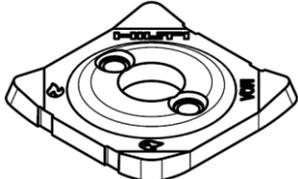
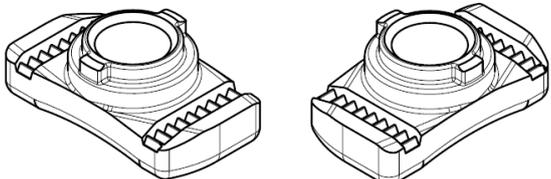
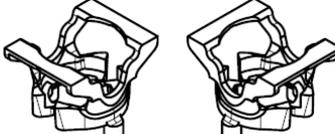
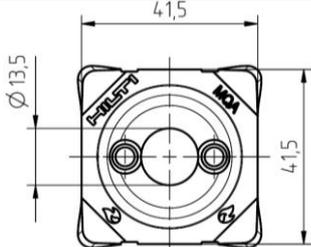
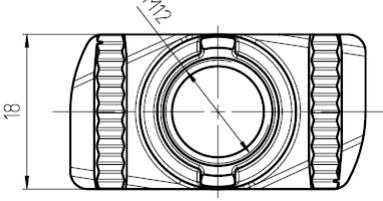
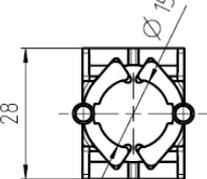
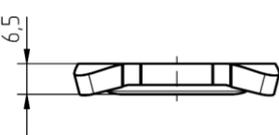
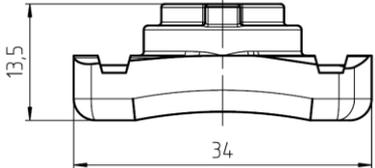
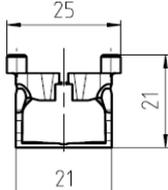
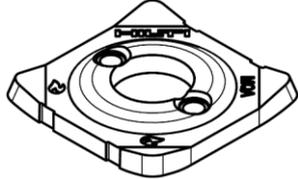
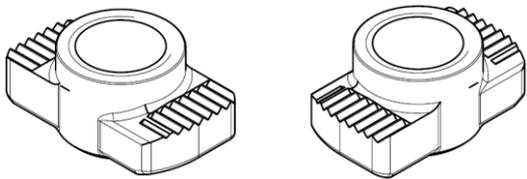
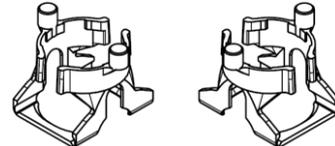
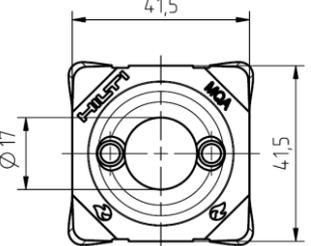
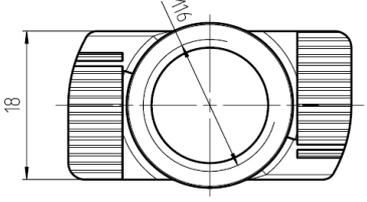
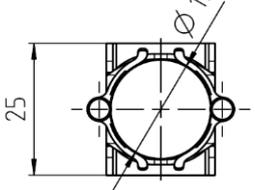
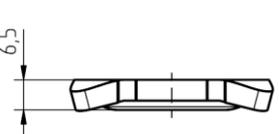
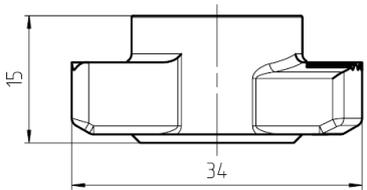
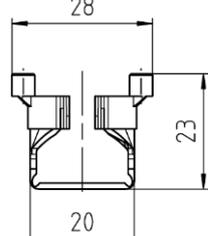
Platte	Mutter	Federelement
		
		
		

Tabelle A2.2: Abmessungen der Komponenten der Schellenanbindung MQA-M16-B [in mm]

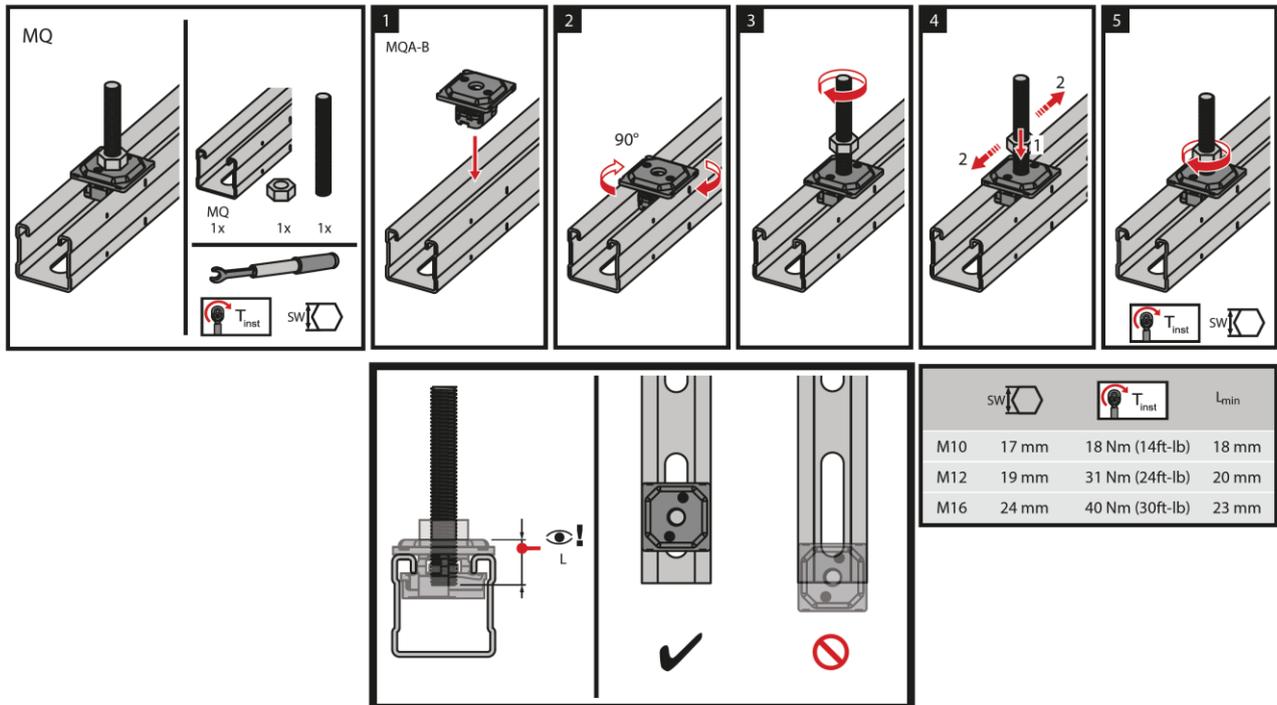
Platte	Mutter	Federelement
		
		
		

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Produktbeschreibung
Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A2

- Hilti Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B dienen der Lastabtragung von Bauteilen der Technischen Gebäudeausrüstung wie Leitungen und Ausrüstungen für Sprinkler-, Wasser-, Heizungs-, Kühl-, Lüftungs-, Elektro- und sonstigen Installationen. Die für die Hilti Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B angegebenen Leistungen zur lasttragenden Funktion bei Raumtemperatur und bei erhöhten Temperaturen gelten für die in Abschnitt 2 dieser Europäischen Technischen Bewertung beschriebenen Bedingungen.
- Die Schellenanbindungen MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B werden eingesetzt zur Fixierung von Gewindestangen an Montageschienen in Verbindung mit Sechskanmuttern.
- Die Leistungen der MQA-M10-B, MQA-M12-B und MQA-M16-B ergeben sich in Verbindung mit verzinkten Gewindestangen der Festigkeitsklasse 4.8 gemäß DIN 976-1 nach Tabelle B2.1, verzinkten Sechskanmuttern der Festigkeitsklasse 8 gemäß ISO 4032 nach Tabelle B2.2 und Montageschienen nach Anhang B3 bis B6.
- Die Angaben zu Widerstand bei Raumtemperatur und bei erhöhten Temperaturen gelten für statische und zentrische Einwirkungen. Die Zeitangaben in Verbindung mit den Widerstandswerten bei erhöhten Temperaturen beziehen sich auf die Randbedingungen der Einheitstemperaturkurve (ETK) nach EN 1363-1.
- Die Schienen sind mittig zwischen den Lang- oder Rundlöchern an den Markierungen abgelängt, wobei das abgelängte Schienenende innerhalb einer Toleranz von 2 mm gemessen von jeder Seite der Markierung liegt.
- Vor dem Einbau muss sichergestellt sein, dass das aufzunehmende Bauteil, die Gewindestangen und die Verankerungen zum Untergrund sowie der Untergrund selbst geeignet sind zur Aufnahme der ausgewiesenen Widerstandswerte der Schellenanbindungen sowie des Installationssystems und über einen brandschutztechnischen Nachweis verfügen.
- Der Einbau muss durch entsprechend geschultes Personal und unter Aufsicht des Bauleiters erfolgen. Die allgemeinen Montagehinweise des Herstellers sind zu beachten.



elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0132

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Voraussetzungen für die Leistungsbewertung

Anhang B1

Tabelle B2.1: Abmessungen und Werkstoffe der Gewindestangen für die Verwendung mit MQA-M10-B, MQA-M12-B, MQA-M16-B

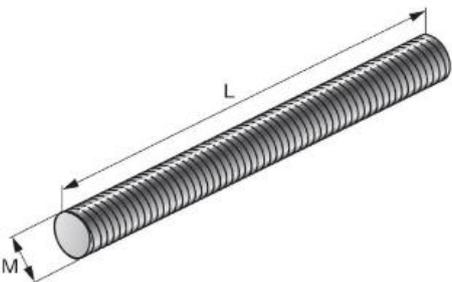
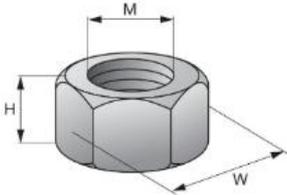
Abbildung	Artikelnummer	Bezeichnung	Gewinde M	L [mm]	Werkstoff
	339795	AM10x1000 4.8	M10	1000	Festigkeitsklasse 4.8 gemäß DIN 976-1, verzinkt
	339796	AM10x2000 4.8	M10	2000	
	216418	AM10x3000 4.8	M10	3000	
	339797	AM12x1000 4.8	M12	1000	
	216420	AM12x2000 4.8	M12	2000	
	216421	AM12x3000 4.8	M12	3000	
	216422	AM16x1000 4.8	M16	1000	
	216423	AM16x2000 4.8	M16	2000	
	216424	AM16x3000 4.8	M16	3000	

Tabelle B2.2: Abmessungen und Werkstoffe der Sechskantmutter für die Verwendung mit MQA-M10-B, MQA-M12-B, MQA-M16-B

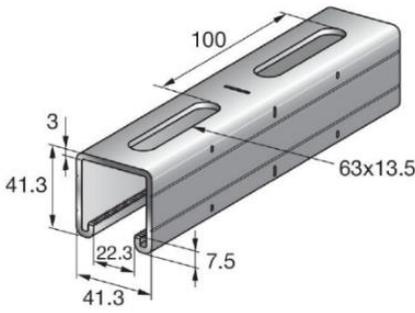
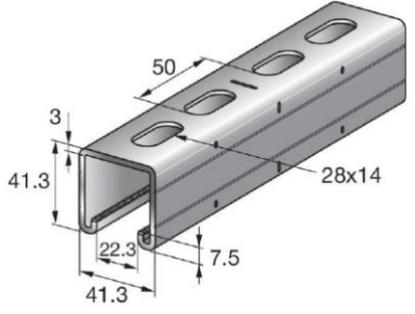
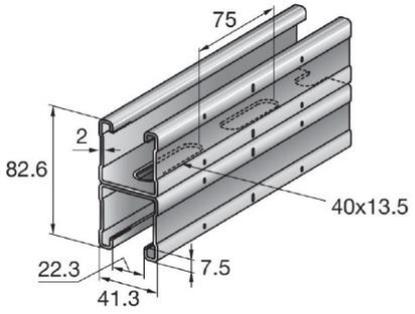
Abbildung	Artikelnummer	Bezeichnung	Gewinde M	W [mm]	H [mm]	Werkstoff
	216466	6kt-Mutter M10	M10	17	8	Festigkeitsklasse 8 gemäß ISO 4032, verzinkt
	216467	6kt-Mutter M12	M12	19	10	
	216468	6kt-Mutter M16	M16	24	13	

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Voraussetzungen für die Leistungsbewertung

Anhang B2

Tabelle B3: Abmessungen und Werkstoffe der Montageschienen MQ-41/3, MQ-41/3 LL und MQ-41 D

Abbildung ²⁾	Artikel- nummer	Bezeichnung	Länge [m]	Werkstoffe
	369596	MQ-41/3 3M	3	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346
	369597	MQ-41/3 6M	6	
	2048102	MQ-41/3 3M LL	3	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346
	2048103	MQ-41/3 6M LL	6	
 <p>Die Teilquerschnitte der MQ-41 D sind miteinander im Lochbereich als Art Nietverbindung form- und kraftschlüssig verbunden.</p>	369603	MQ-41 D 3m	3	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346
	369604	MQ-41 D 6m	6	

²⁾ Abmessungen in mm

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Voraussetzungen für die Leistungsbewertung

Anhang B3

Tabelle B4: Abmessungen und Werkstoffe der Montageschienen MQ-21.5, MQ-41 und MQ-41-L

Abbildung ²⁾	Artikel- nummer	Bezeichnung	Länge [m]	Werkstoffe
	2184773	MQ-21.5 6m	6	S280GD+Z140-M-A-C gemäß EN 10346
	2184772	MQ-21.5 3m	3	
	2184771	MQ-21.5 2m	2	
	369592	MQ-41 6m	6	S250GD+Z275-M-A-C gemäß EN 10346
	369591	MQ-41 3m	3	
	304559	MQ-41 2m	2	
	2141964	MQ-41-L 6m	6	S250GD+Z140-M-A-C gemäß EN 10346
	2141965	MQ-41-L 3m	3	
	2141966	MQ-41-L 2m	2	

²⁾ Abmessungen in mm

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Voraussetzungen für die Leistungsbewertung

Anhang B4

Tabelle B5: Querschnittswerte der Montageschienen für die Verwendung mit MQA-M10-B, MQA-M12-B, MQA-M16-B

Beschreibung	Symbol	MQ-41/3	MQ-41/3 LL	MQ-41 D	MQ-21.5	MQ-41	MQ-41-L	Einheit
Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1	-	3	3	3	3	3	3	-
Querschnittsfläche	A	375.88	379.93	545.97	142.71	263.62	199.57	mm ²
	A _{tot}	375.88	379.93	545.97	142.71	263.62	199.57	mm ²
Schubfläche	A _y	48.69	54.43	66.37	23.47	27.23	20.24	mm ²
	A _z	195.47	194.59	197.58	41.86	131.51	98.37	mm ²
Lage Schwerpunktsachsen	y _{C,0}	19.15	19.15	0.00	0.00	19.65	0.00	mm
	z _{C,0}	20.57	20.76	0.00	-9.12	20.52	-19.91	mm
Trägheitsmomente	I _y	76963.50	78224.80	323585.00	9168.75	57501.00	44773.00	mm ⁴
	I _z	107949.00	108011.00	154070.00	37416.40	76416.00	58981.50	mm ⁴
Hauptachsenwinkel	α	90.00	90.00	0.00	90.00	90.00	90.00	°
Polare Trägheitsmomente	I _p	184913.00	186236.00	477656.00	46585.10	133917.00	103754.00	mm ⁴
	I _{p,M}	778900.00	780561.00	477656.00	115093.00	601859.00	469974.00	mm ⁴
Trägheitsradien	i _y	14.31	14.35	24.35	8.02	14.77	14.98	mm
	i _z	16.95	16.86	16.80	16.19	17.03	17.19	mm
Polare Trägheitsradien	i _p	22.18	22.14	29.58	18.07	22.54	22.80	mm
	i _{p,M}	45.52	45.33	29.58	28.40	47.78	48.53	mm
Wölbträgheitsradius	i _{ω,M}	7.02	7.02	17.32	6.85	7.19	7.44	mm
Torsionskonstante	J	848.88	856.29	575.03	76.58	269.75	112.13	mm ⁴
Sek. Torsionskonstante	J _s	105319.00	105394.00	91246.30	25157.50	74075.40	565590.00	mm ⁴
Lage Schubmittelpunkt	y _{M,0}	19.15	19.15	0.00	0.00	19.65	0.00	mm
	z _{M,0}	60.32	60.31	0.00	12.77	62.63	22.92	mm
	y _M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	mm
	z _M	39.75	39.55	0.00	21.90	42.11	42.84	mm
Wölbwiderstand	I _{ω,C}	2.09277E+08	2.07678E+08	1.43225E+08	23255400.00	1.66135E+08	1.34296E+08	mm ⁶
	I _{ω,M}	38387600	38417600.00	1.43225E+08	5395050.00	31116700.00	26017600	mm ⁶
	r _{ω,M}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Statische Momente	S _{y,max}	4002.48	4108.45	7834.29	928.54	2906.72	2248.07	mm ³
	S _{y,min}	-3487.10	-3514.15	-7833.74	-788.66	-2672.22	-2093.62	mm ³
	S _{z,max}	5227.58	5230.56	7460.71	1811.93	3700.53	2856.29	mm ³
	S _{z,min}	-5277.58	-5230.56	-7460.71	-1811.93	-3700.54	-2856.25	mm ³
Torsionswiderstandsmoment	S _t	282.96	285.43	287.51	51.06	134.88	75.76	mm ³
Max. plastische Biegemoment	M _{pl,y,k}	NPA ³⁾	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	kNm
Max. plastische Widerstandsmomente	M _{pl,z,k}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	kNm
Plastische Schubflächen	Z _y	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	mm ³
	Z _z	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	mm ³
Lage der Flächenhalbierenden	A _{pl,y}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	mm ²
	A _{pl,z}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	mm ²
Plastische Scherkraft	f _{y,0}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	mm
	f _{z,0}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	mm
Plastische Normalkraft	V _{pl,y,k}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	kN
	V _{pl,z,k}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	kN
Knickkurven	N _{pl,k}	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA	kN
	BC _y	c	c	c	c	c	c	-
	BC _z	c	c	c	c	c	c	-

³⁾ NPA: Leistung nicht bewertet

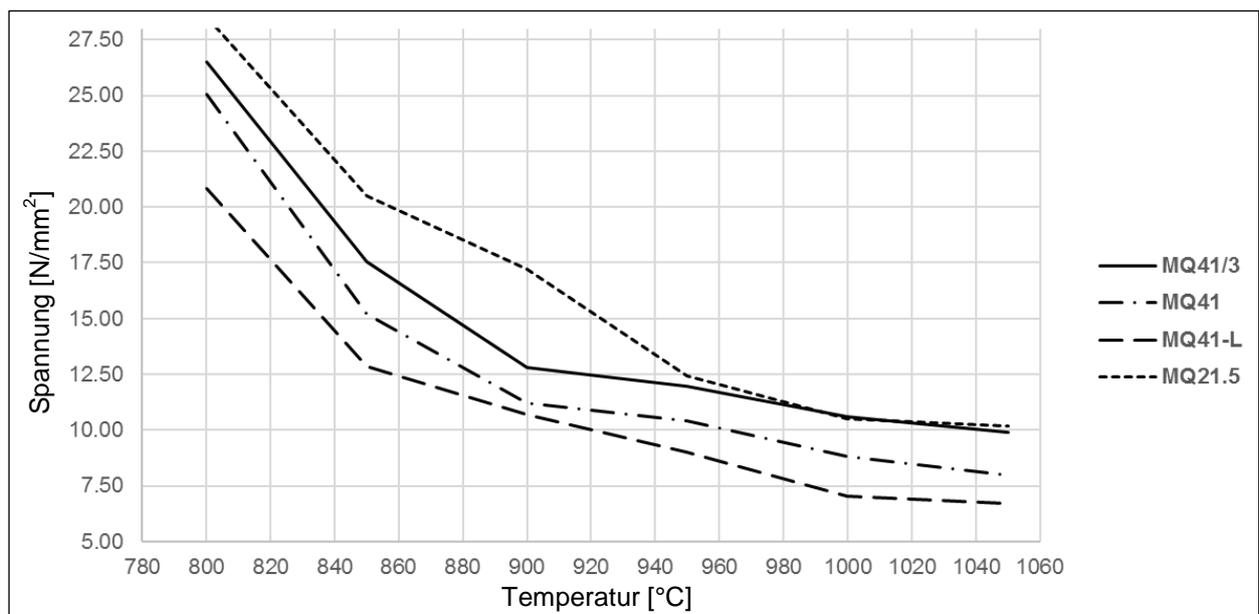
Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Voraussetzungen für die Leistungsbewertung

Anhang B5

Tabelle B6.1: Spannungen des Schienenwerkstoffs⁴⁾ bei unterschiedlichen Bauteiltemperaturen und $\epsilon_{B,0a} = 2\%$

Temperatur [°C]	Spannung [N/mm ²]			
	MQ-41/3 oder MQ-41/3 LL	MQ-41	MQ-41-L	MQ-21.5
800	26.51	25.06	20.83	28.53
842*	19.00	16.77	14.11	21.80
850	17.57	15.19	12.83	20.52
900	12.82	11.21	10.69	17.24
945*	12.05	10.49	9.19	12.91
950	11.96	10.41	9.02	12.43
1000	10.58	8.82	7.02	10.52
1006*	10.50	8.72	6.98	10.48
1049*	9.91	7.97	6.73	10.18
1050	9.90	7.96	6.73	10.17



⁴⁾ ermittelt anhand instationärer Warmkriechversuche

¹⁾ interpolierte Werte der Spannungen des Schienenwerkstoffs

Tabelle B6.2: Temperaturen⁵⁾ bei 30, 60, 90 und 120 Minuten nach ETK

Zeit nach ETK [Min]	30	60	90	120
Temperatur [°C]	842	945	1006	1049

⁵⁾ Brandraumtemperaturen nach ETK;

Es kann angenommen werden, dass die Bauteiltemperatur der Brandraumtemperatur entspricht.

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Voraussetzungen für die Leistungsbewertung

Anhang B6

Tabelle C1: Charakteristischer Auszugswiderstand bei Raumtemperatur

Schellenanbindung	Montageschiene	Charakteristischer Auszugswiderstand	Teilsicherheitsbeiwert ⁶⁾
		F_{Rk} [kN]	γ_M
MQA-M10-B	MQ-41/3	23.26	2.08
	MQ-41/3 LL		
	MQ-41	15.08	2.15
	MQ-41 D		
	MQ-41-L	7.39	1.76
	MQ-21.5	7.09	1.69
MQA-M12-B	MQ-41/3	20.63	1.84
	MQ-41/3 LL		
	MQ-41	15.92	2.27
	MQ-41 D		
	MQ-41-L	8.02	1.91
	MQ-21.5	6.93	1.65
MQA-M16-B	MQ-41/3	21.70	1.94
	MQ-41/3 LL		
	MQ-41	11.79	1.68
	MQ-41 D		
	MQ-41-L	6.89	1.64
	MQ-21.5	6.29	1.50

⁶⁾ sofern keine anderen nationalen Regelungen vorliegen

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Charakteristischer Auszugswiderstand bei Raumtemperatur

Anhang C

Tabelle D1.1: Parameter der Regressionskurve $F_{Rk}(t) = c_3 (c_1 + c_2 / t)$ für $\varepsilon_{B,\theta a} \leq 2\%$

Schellen- anbindung	Montageschiene	c_1 [-]	c_2 [-]	c_3 [-]	t_{min} [Minuten]	t_{max} [Minuten]
MQA-M10-B MQA-M12-B	MQ-41/3	695.324	27657.410	0.704	20	150
	MQ-41/3 LL					
	MQ-41	345.949	28750.936	0.713	26	120
	MQ-41 D					
	MQ-41-L	-462.03	35853.38	0.8808	30	33
	MQ-21.5	110.27	19232.88	0.9786	30	48
MQA-M16-B	MQ-41/3	758.416	38174.329	0.844	26	130
	MQ-41/3 LL					
	MQ-41	345.949	28750.936	0.713	26	120
	MQ-41 D					
	MQ-41-L	-462.03	35853.38	0.8808	30	33
	MQ-21.5	110.27	19232.88	0.9786	30	48

Tabelle D1.2: Auszugswiderstand $F_{Rk,t}$ bei erhöhten Temperaturen und $\varepsilon_{B,\theta a} \leq 2\%$

Schellen- anbindung	Montageschiene	$F_{Rk,30}$ [N]	$F_{Rk,60}$ [N]	$F_{Rk,90}$ [N]	$F_{Rk,120}$ [N]
MQA-M10-B MQA-M12-B	MQ-41/3	1138	813	705	651
	MQ-41/3 LL				
	MQ-41	930	589	475	NPA ⁷⁾
	MQ-41 D				
	MQ-41-L	646	NPA	NPA	NPA
	MQ-21.5	735	NPA	NPA	NPA
MQA-M16-B	MQ-41/3	1710	1176	998	909
	MQ-41/3 LL				
	MQ-41	930	589	475	NPA
	MQ-41 D				
	MQ-41-L	646	NPA	NPA	NPA
	MQ-21.5	735	NPA	NPA	NPA

⁷⁾ NPA: Leistung nicht bewertet

Bezeichnungen

- $\varepsilon_{B,\theta a}$ Biegedehnung Schiene bei erhöhter Temperatur θ_a
 $F_{Rk,t}$ Widerstand nach t Minuten unter erhöhten Temperaturen
 $F_{Rk}(t)$ Widerstand-Zeitfunktion bei erhöhten Temperaturen

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Auszugswiderstand mit $\varepsilon_{B,\theta a} \leq 2\%$ bei erhöhten Temperaturen

Anhang D1

Tabelle D2: Parameter der Regressionskurve $F_{Rk}(t) = c_3 (c_1 + c_2 / t)$ für $\varepsilon_{B,\theta a} > 2\%$

Schellen- anbindung	Montageschiene	c ₁ [-]	c ₂ [-]	c ₃ [-]	t _{min} [Minuten]	t _{max} [Minuten]
MQA-M10-B	MQ-41/3	445.338	18381.52	0.917	26	130
	MQ-41/3 LL					
	MQ-41	255.989	15310.519	0.865	22	120
	MQ-41 D					
	MQ-41-L	102.97	16294.33	0.9344	21	60
	MQ-21.5	406.83	11709.31	0.9900	33	49
MQA-M12-B	MQ-41/3	434.765	24088.663	0.872	26	123
	MQ-41/3 LL					
	MQ-41	255.989	15310.519	0.865	22	120
	MQ-41 D					
	MQ-41-L	102.97	16294.33	0.9344	21	60
	MQ-21.5	406.83	11709.31	0.9900	33	49
MQA-M16-B	MQ-41/3	434.382	19535.05	0.907	22	139
	MQ-41/3 LL					
	MQ-41	255.989	15310.519	0.865	22	120
	MQ-41 D					
	MQ-41-L	NPA ⁷⁾	NPA	NPA	NPA	NPA
	MQ-21.5	NPA	NPA	NPA	NPA	NPA

⁷⁾ NPA: Leistung nicht bewertet

Bezeichnungen siehe Anhang D1

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Auszugswiderstand mit $\varepsilon_{B,\theta a} > 2\%$ bei erhöhten Temperaturen

Anhang D2

Tabelle D3: Auszugswiderstand $F_{Rk,t}$ bei erhöhten Temperaturen und $\varepsilon_{B,\theta a} > 2\%$

Schellenanbindung	Montageschiene	$F_{Rk,30}$ [N]	$F_{Rk,60}$ [N]	$F_{Rk,90}$ [N]	$F_{Rk,120}$ [N]
MQA-M10-B	MQ-41/3	970	689	595	549
	MQ-41/3 LL				
	MQ-41	663	442	369	NPA ⁷⁾
	MQ-41 D				
	MQ-41-L	604	NPA	NPA	NPA
	MQ-21.5	789	NPA	NPA	NPA
MQA-M12-B	MQ-41/3	1080	729	613	554
	MQ-41/3 LL				
	MQ-41	663	442	369	NPA
	MQ-41 D				
	MQ-41-L	604	NPA	NPA	NPA
	MQ-21.5	789	NPA	NPA	NPA
MQA-M16-B	MQ-41/3	984	689	590	541
	MQ-41/3 LL				
	MQ-41	663	442	369	NPA
	MQ-41 D				
	MQ-41-L	NPA	NPA	NPA	NPA
	MQ-21.5	NPA	NPA	NPA	NPA

⁷⁾ NPA: Leistung nicht bewertet

Bezeichnungen siehe Anhang D1

Hilti Schellenanbindung MQA-M10-B, Hilti Schellenanbindung MQA-M12-B und
Hilti Schellenanbindung MQA-M16-B

Auszugswiderstand mit $\varepsilon_{B,\theta a} > 2\%$ bei erhöhten Temperaturen

Anhang D3