



Referent:

Nils Eichentopf

Master of Engineering (M.Eng)

Vorbeugender Brandschutz

Gepr. Sachverständiger / Gutachter für vorbeugenden Brandschutz (FH)

Gepr. Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz und Objektüberwachung



Tätigkeitsbereich:

- Erstellen von Gutachten
- Beurteilung von Sonderlösungen
- Beratung Fachplaner Brandschutz
- Beratung Industrie Fachplanung
- Begleitung von Bauabnahmen
- Ansprechpartner für Behörden
- Verbandsarbeit
- Fachvorträge





NACHWEISE FÜR TAGSYSTEME IM NOTWENDIGEN FLUR

Aktueller Stand im Kontext zur neuen Verfahren





BAURECHT

MBO

§ 36

Notwendige Flure, offene Gänge

(1) Flure, über die Rettungswege aus Aufenthaltsräumen oder aus Nutzungseinheiten mit Aufenthaltsräumen zu Ausgängen in notwendige Treppenträume oder ins Freie führen (notwendige Flure), müssen so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung im Brandfall ausreichend lang möglich ist.
²Notwendige Flure sind nicht erforderlich

MVVTB

A 2.2.1.8	Leitungsanlagen	Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagenrichtlinie - MLAR): Fassung 10.02.2015, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03.09.2020 ¹	
-----------	-----------------	--	--

MLAR

Fachkommission Bauaufsicht
der Bauministerkonferenz

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische
Anforderungen an Leitungsanlagen

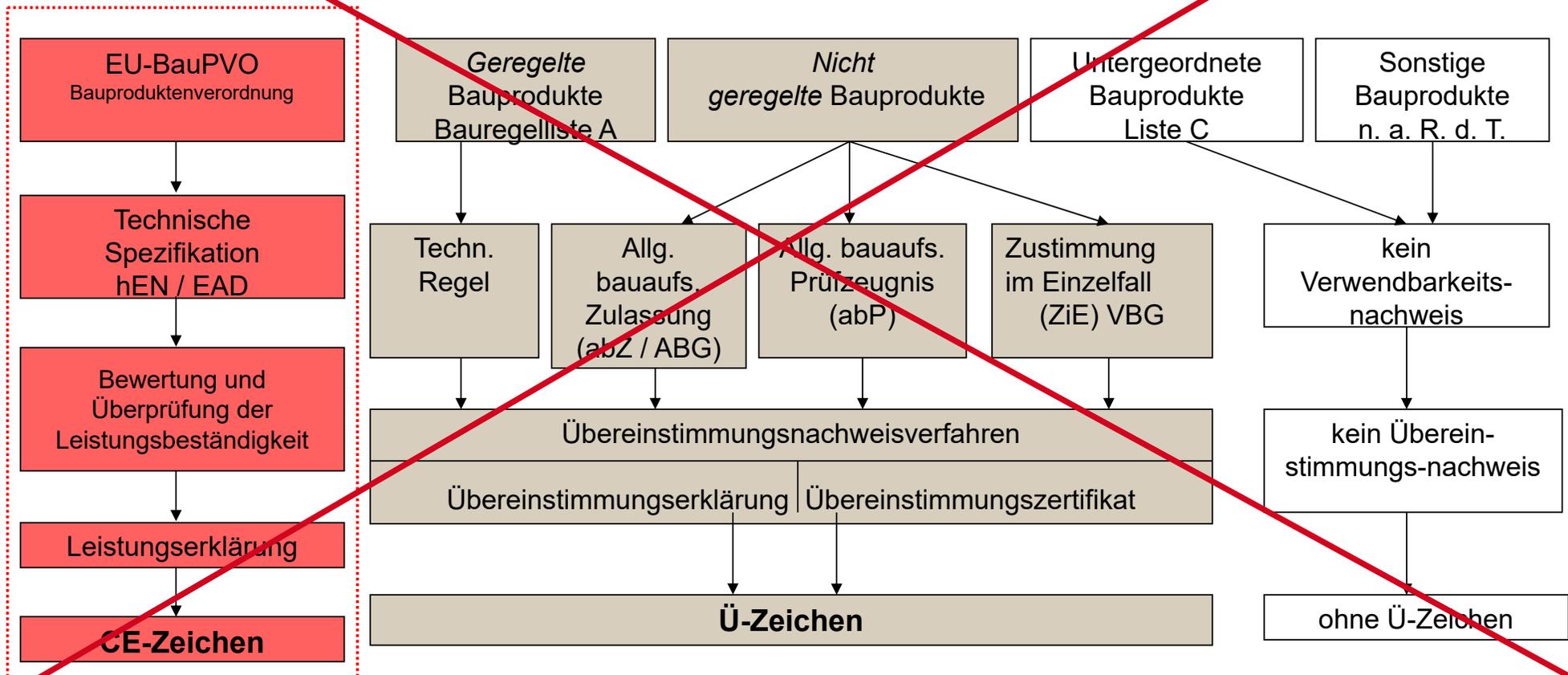
(Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR)

Fassung 10.02.2015
zuletzt geändert durch Beschluss der
Fachkommission Bauaufsicht vom 03.09.2020

MLAR Bemessung Haltekonstruktionen I 2023



VERFAHREN ZUR REGELUNG DER BRAUCHBARKEIT IM SINNE DER BAUORDNUNG



BEFESTIGUNG VON LEITUNGSFÜHRUNGEN IN FLUCHT- UND RETTUNGSWEGEN

MIT ANFORDERUNGEN AN DIE FEUERWIDERSTANDSDAUER



GESETZLICHE ANFORDERUNGEN

MLAR

Kernaussagen der MLAR

*Unterdecken müssen bei einer Brandbeanspruchung sowohl **von oben als auch von unten** in notwendigen Fluren mindestens feuerhemmend sein*

*Die **besonderen Anforderungen** hinsichtlich der brandsicheren **Befestigung der im Bereich zwischen den Geschossdecken und Unterdecken verlegten Leitungen** sind zu beachten.*

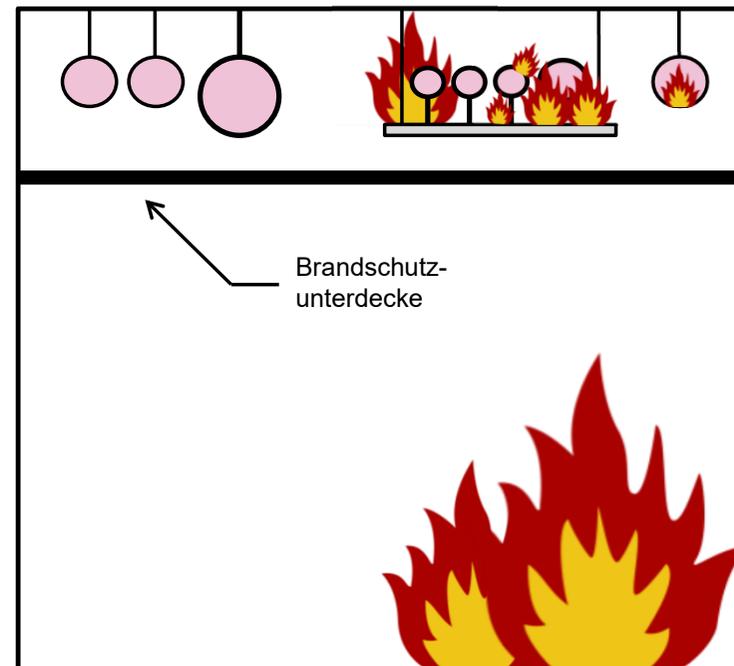
3.5.3 ¹Unterdecken müssen – einschließlich der Abschlüsse von Öffnungen – ausnichtbrennbaren Baustoffen bestehen und bei einer Brandbeanspruchung sowohl von oben als auch von unten in notwendigen Fluren mindestens feuerhemmend sein und in notwendigen Treppenträumen und in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie mindestens der notwendigen Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken entsprechen.

²Die Abschlüsse müssen umlaufend dicht schließen.

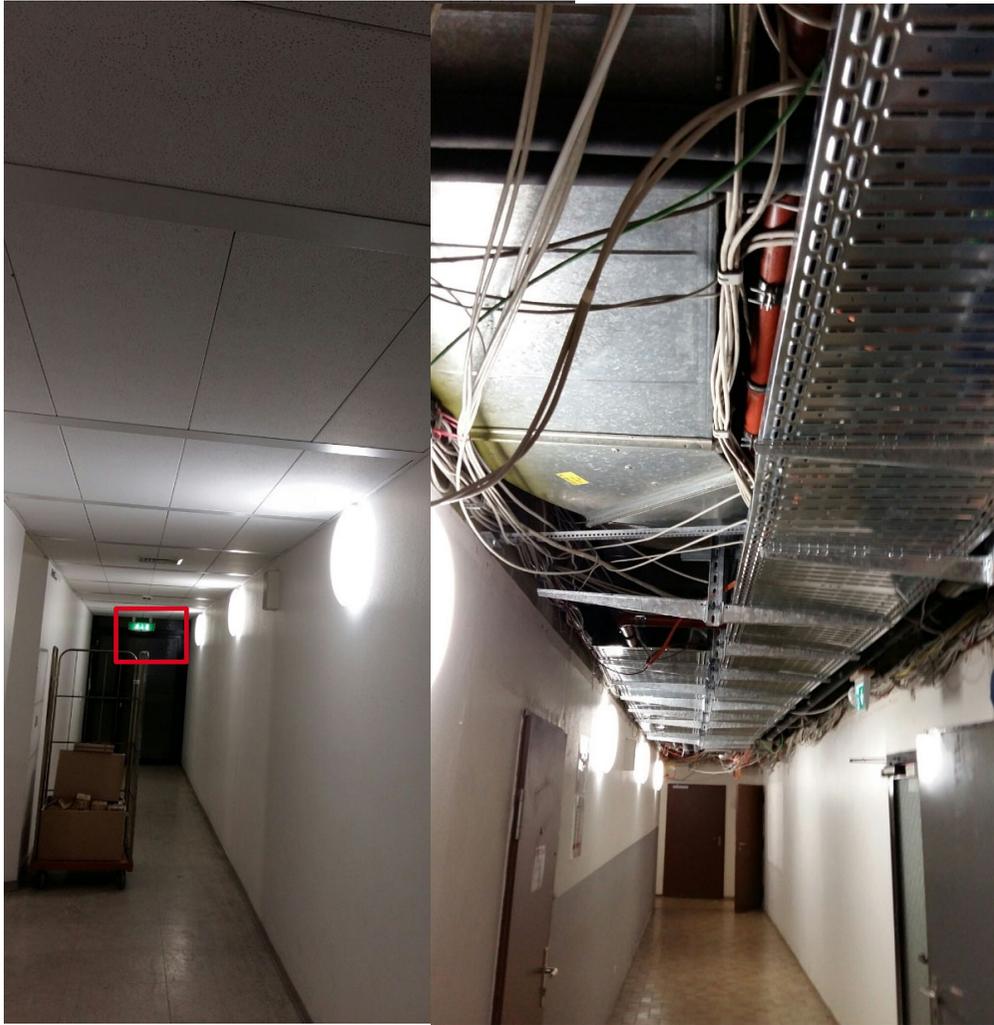
³Die besonderen Anforderungen hinsichtlich der brandsicheren Befestigung der im Bereich zwischen den Geschossdecken und Unterdecken verlegten Leitungen sind zu beachten.

ZIELE DES BRANDSCHUTZES IN NOTWENDIGEN FLUCHT- UND RETTUNGSWEGEN

- Sicherstellung der Nutzung von Flucht- und Rettungswegen im Brandfall.
- Abgehängte Unterdecken müssen für die geforderte Feuerwiderstandsdauer für einen möglichen Brand unter- bzw. oberhalb der Decke erfüllen.
- Keine Beeinträchtigung der klassifizierten Unterdecke durch herabfallende oder sich verformende Rohrbefestigungen.



PRAXIS





NACHWEISE FÜR TAGSYSTEME IM NOTWENDIGEN FLUR

Aktueller Stand im Kontext zur neuen Verfahren



BAURECHTLICH GEFORDERT – „AUSREICHEND LANGE SICHER“

– MBO –
FASSUNG NOVEMBER 2002
ZULETZT GEÄNDERT DURCH BESCHLUSS DER BAUMINISTERKONFERENZ
VOM 27.09.2019*

§ 40

Leitungsanlagen, Installationsschächte und –kanäle

(1) Leitungen dürfen durch raumabschließende Bauteile, für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist, nur hindurchgeführt werden, wenn eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind; dies gilt nicht

1. für Gebäude der Gebäudeklassen 1 und 2,
2. innerhalb von Wohnungen,
3. innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als insgesamt 400 m² in nicht mehr als zwei Geschossen.

(2) In notwendigen Treppenträumen, in Räumen nach § 35 Abs. 3 Satz 2 und in notwendigen Fluren sind Leitungsanlagen nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lang möglich ist.

(3) Für Installationsschächte und -kanäle gelten Absatz 1 sowie § 41 Abs. 2 Satz 1 und Abs. 3 entsprechend.

§ 41 Lüftungsanlagen

(1) Lüftungsanlagen müssen betriebssicher und brandsicher sein; sie dürfen den ordnungsgemäßen Betrieb von Feuerungsanlagen nicht beeinträchtigen.

Fachkommission Bauaufsicht
der Bauministerkonferenz

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen

(Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR)

Fassung 10.02.2015
zuletzt geändert durch Beschluss der
Fachkommission Bauaufsicht vom 03.09.2020

3 Leitungsanlagen in Rettungswegen

3.1 Grundlegende Anforderungen

3.1.1 ¹Gemäß § 40 Abs. 2 MBO sind Leitungsanlagen in

- a) notwendigen Treppenträumen gemäß § 35 Abs. 1 MBO,
- b) Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie gemäß § 35 Abs. 3 Satz 2 MBO und

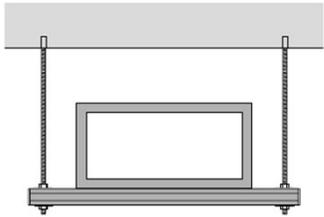
c) notwendigen Fluren gemäß § 36 Abs. 1 MBO
nur zulässig, wenn eine Nutzung als Rettungsweg im Brandfall ausreichend lang möglich ist.

²Diese Voraussetzung ist erfüllt, wenn die Leitungsanlagen in diesen Räumen den Anforderungen der Abschnitte 3.1.2 bis 3.5.6 entsprechen.

LÜFTUNG VS INSTALLATIONEN

Lüftung

Biegesteifer Kanal

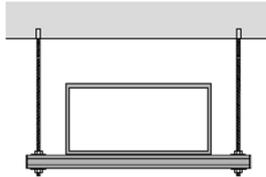


Biegesteifer Kanal aus Promatect LS Platten, vor der Brandprüfung



Starke Verformung der Tragschiene im Eckbereich, die Gewindestangen liegen am Kanal an, darüber hinaus kaum Verformung der Tragschiene

Biegeweicher Kanal



Testaufbau für Stahlblechkanäle



Starke Verformung der Tragschiene im Eckbereich des Stahlblechkanals, der Schienenbereich unter dem Kanal folgt der Verformung des Kanals

Installationen



Abgehängte Montageschiene MQ mit Gleichlast, unmittelbar nach dem Start der Brandprüfung



Deutliche Verformung der Schienen unter Brandbeanspruchung, abhängig von der aufgetragenen Last und Branddauer



Abgehängte Montageschiene MQ mit mittiger Einzellast, vor der Brandprüfung



Abgehängte Montageschiene MQ mit mittiger Einzellast. Die mittige Gewindestange dient der Verformungsmessung



Konsole MQK mit Mehrfachlast, vor der Brandprüfung



Zusammengesetzte Konsole aus Schiene MQ-41/3, Schienenfuss MQP-21-72 und Verbindungsknopfen MQN, einseitig abgehängt, nach der Brandprüfung



Brandtest MM-C Schienen mit Einzellast



MM-C-45 Schiene, abgehängt, mit Einzellast nach der Brandprüfung



Abgehängte Montageschiene MM-C mit Mehrfachlast nach der Brandprüfung



Konsole MQK mit mittiger Einzellast, nach der Brandprüfung



MLAR BEFESTIGUNGEN OBERHALB VON UNTERDECKEN

Brandschutztechnische Anforderungen und Nachweisverfahren zur Befestigung von Kabel und Rohrtrassen oberhalb von Unterdecken mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer Anforderungen an die Unterdecken und Befestigungssysteme



BEFESTIGUNGEN – ABSTÄNDE „STANDARD“

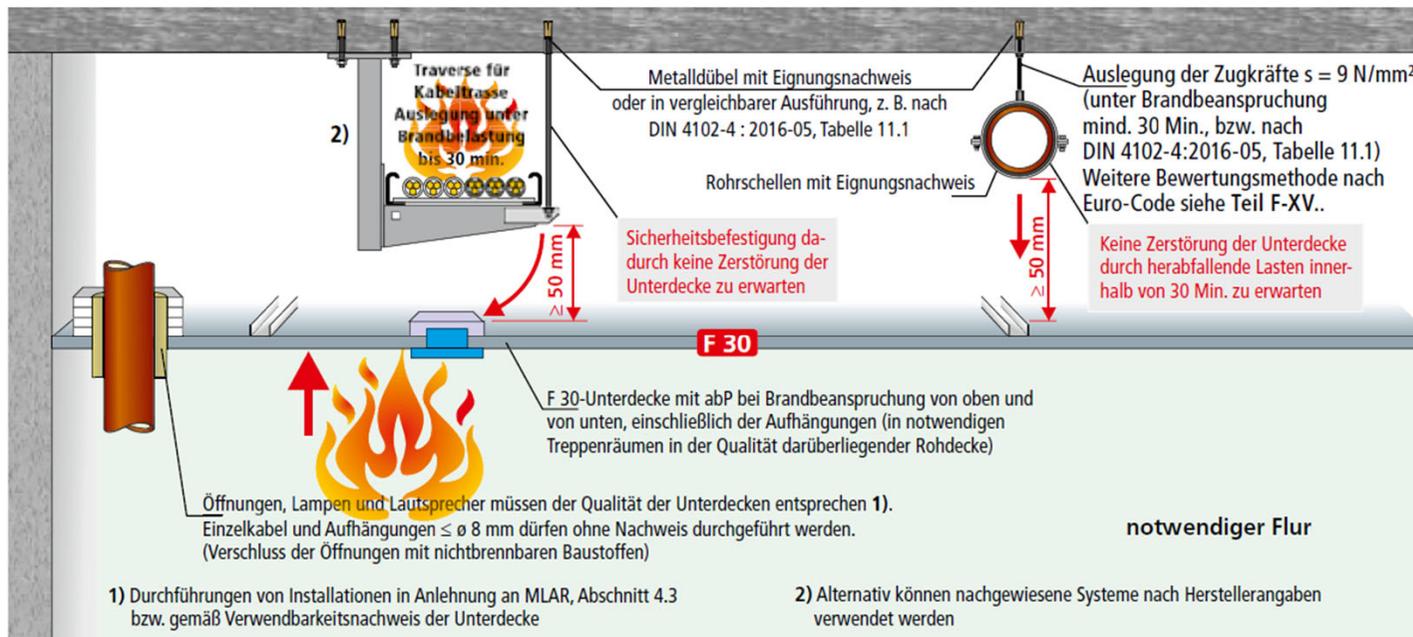


Bild A-II-33: Montage von Tragsystemen oberhalb von F 30-Unterdecken in notwendigen Fluren

Quelle: Sonderdruck Hilti Kommentar MLAR –Heizungs Journal



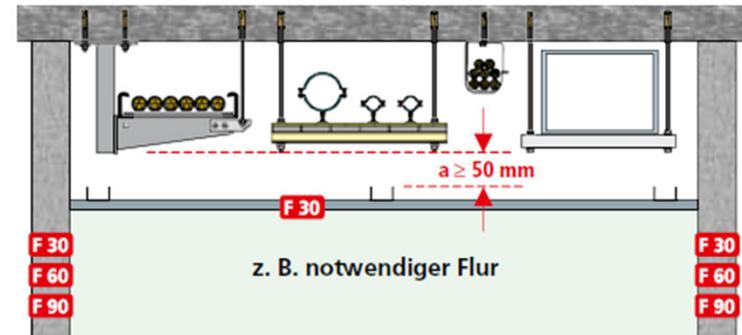
ANFORDERUNGEN AN DIE UNTERDECKEN UND BEFESTIGUNGSSYSTEME

Bei Nutzung der notwendigen Flure, notwendigen Treppenträumen, Räume zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie, Vorräumen und Sicherheitsschleusen für Montage von Rohr- bzw. Kabeltrassen wird der mit der Installation belegte Deckenhohlraum durch eine abgehängte Decke mit brandschutztechnischem Eignungsnachweis, sowohl im Hinblick auf das Durchdringen von Rauch und Feuer von der Unterseite der Decke aus, als auch von der Oberseite (Bereich der Installationen) her abgeschottet.

Bei einem **Brand** im Bereich der haustechnischen Installationen **oberhalb** der klassifizierten abgehängten **Decke** besteht die Gefahr, dass die Schutzwirkung dieser Abschottung durch **herabfallende Teile** der Installationen bzw. durch **starke Verformung** der Bauteile bzw. Befestigungssysteme aufgehoben wird.

Quelle: Sonderdruck Hilti Kommentar MLAR –Heizungs Journal

Bekannt „ohne“ korrekte Bemessung



Empfehlung:

Anpassung Abstand a unter Beachtung bei Brandbedingungen im Deckenhohlraum durch Variieren der Befestigungsabstände möglich. Es ist ein statischer Nachweis zu führen.

Neu „mit“ korrekter Bemessung



Bild F-XV-1: Schematische Darstellung zu den Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit von Unterdecken

MÖGLICHKEITEN

Einschätzung Schutzziel orientiert- „Statisch“

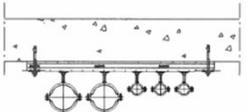
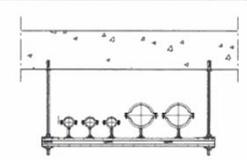
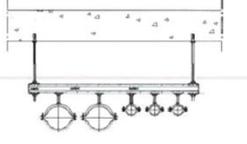
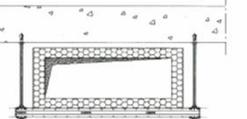
Auslegung nach Tabellen – Basis Prüfbericht

MPA BRAUNSCHWEIG
Anlage 5 | Gutachterliche Stellungnahme Nr. (2100580/15) – CM vom 04.08.2015



Anhang A: Technische Daten und Konstruktionsbeispiele,

Einbaubeispiele Hilti Schienenmontagesysteme MQ¹⁾

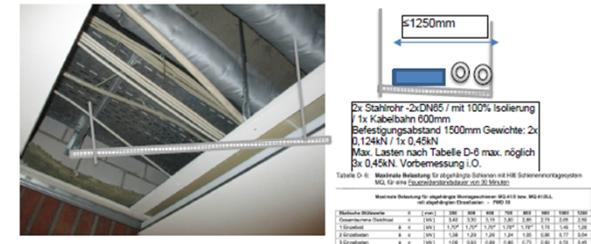
	<p>Direktmontage</p> <p>Schematische Darstellung direkt montierter Hilti Montageschienen, befestigt mit Gewindestangen und Muttern, Schrauben oder Dübeln der Dimension \geq M10 mit brandschutztechnischem Nachweis in Verbindung mit Grundplatten \geq MQZ-L11 und Schellenanbindungen MQA bzw. MQA-B</p>
	<p>Abgehängte Montage (Installation aufgeständert)</p> <p>Schematische Darstellung abgehängter montierter Hilti Montageschienen, befestigt mit Gewindestangen und Muttern, Schrauben oder Dübeln der Dimension \geq M10 mit brandschutztechnischem Nachweis in Verbindung mit Grundplatten \geq MQZ-L11 und Schellenanbindungen MQA bzw. MQA-B, mit oberseitig montierten Installationen.</p>
	<p>Abgehängte Montage (Installation von unten montiert)</p> <p>Schematische Darstellung abgehängter montierter Hilti Montageschienen, befestigt mit Gewindestangen und Muttern, Schrauben oder Dübeln der Dimension \geq M10 mit brandschutztechnischem Nachweis in Verbindung mit Schellenanbindungen MQA bzw. MQA-B, mit unterseitig montierten Installationen.</p>
	<p>Abgehängte Montage ("biegesteifer" Kanal)</p> <p>Schematische Darstellung abgehängter montierter Hilti Montageschienen befestigt mit Gewindestangen und Muttern, Schrauben oder Dübeln der Dimension \geq M10 mit brandschutztechnischem Nachweis in Verbindung mit Grundplatten \geq MQZ-L11, mit aufliegenden „biegesteifen“ Kanälen. Alternative Ausführung gemäß Abschnitt 2.3.2.</p>

Beispiel vorab Bemessung nach Lasttabellen:

Tabelle B- 4: Mindestabstände min. a für abgehängte Schienen mit Hilti Schienenmontagesystem MQ und eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten unter Berücksichtigung der Anforderungen der MLAR 11/2005 für eine statische Stützweite \leq 700 mm

Mindestabstände min. a für Montageschienen MQ 41/3 bzw. MQ 41/3LL unter LAR-Anforderungen															
Statische Stützweite $l_s \leq$ [mm]	700														
Abhängehöhe $h_a \leq$ [mm]	500				1000				1500						
1 Einzellast P \leq [kN]	0,80	0,55	0,50	0,45	0,40	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
2 Einzellasten P \leq [kN]	0,35	0,31	0,28	0,25	0,22	0,29	0,25	0,22	0,20	0,17	0,28	0,25	0,22	0,19	0,16
3 Einzellasten P \leq [kN]	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,22	0,19	0,17	0,15	0,13	0,21	0,19	0,16	0,14	0,12
4 Einzellasten P \leq [kN]	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14	0,19	0,17	0,15	0,13	0,11	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10
5 Einzellasten P \leq [kN]	0,22	0,20	0,17	0,15	0,13	0,18	0,16	0,14	0,12	0,10	0,17	0,14	0,12	0,11	0,09
6 Einzellasten P \leq [kN]	0,22	0,19	0,16	0,14	0,12	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,16	0,13	0,11	0,10	0,08
Summe Gleichlast q \leq [kN]	1,55	1,35	1,15	1,00	0,85	1,25	1,05	0,90	0,80	0,70	1,10	0,95	0,80	0,70	0,60
Min. a für 30 Minuten \geq [mm]	120	100	80	60	40	120	100	80	60	40	120	100	80	60	40

Situation 3: Kombination Kabeltrasse + Rohre.



Die Situation auf der Baustelle stellt sich beispielhaft für eine Stützweite \leq 700mm wie folgt dar:



Abbildung 3: Vorhandene Situation – Kabelbahn zu sichern

Für eine Befestigung nach LAR ist im betrachteten Fall eine max. Last in Abhängigkeit der Abhängehöhe von 0,85kN bis 0,7kN bei einem Abstand von \geq 40mm zur Unterdecke möglich.

Eine nachträgliche Ertüchtung gemäß den zuvor genannten konstruktiven Grundsätzen des Prüfberichtes (3054/048/12)-CM kann aus unserer Sicht wie nachfolgend dargestellt ausgeführt werden.

MÖGLICHKEITEN

Konkrete Bemessung nach ETA – “Dynamisch“ Bemessung nach ETA



Nachweis Beispiel Situation 1

Berechnungsprotokoll Nr.
Bemessung nach ETA 2xRohr DN 80



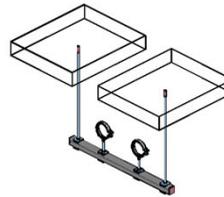
Berechnungsfaktoren:

Bemessungsgrundlagen: EAD 280016-00-0602
 Lastfallkombination Grundlagen: Eurocode 1990
 L1: ständige Einwirkung
 L2: veränderliche Einwirkung
 Lastfallkombinationen:
 GZT
 LC1-GZT-Fire = 1,00 * L1 + 1,00 * L2

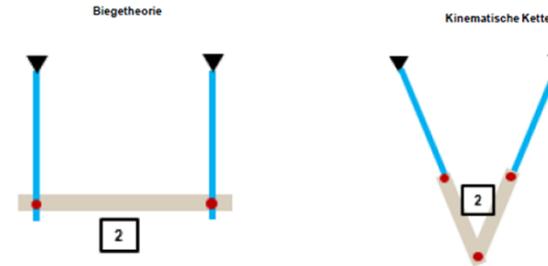
Material Teilsicherheitsbeiwert γ_M : 1
 Feuerwiderstandsdauer: 30
 Durchbiegungsbeschränkung: No
 Verfügbare Platz [mm]: 1.000,0
 Hinweis:

Die Überprüfung des vorhandenen Freiraumes unter der Tragkonstruktion kann bei der Brandfallbemessung einen wesentlichen Einfluss auf die richtige Wahl der Konstruktion und ihrer Komponenten haben. Es muss sichergestellt sein, dass die Gesamt-Durchbiegung inkl. der Einzel-Verformungen jeweiliger Komponenten kein anderes Bauteil beeinträchtigt, insbesondere keine Brandschutzdecken, die sich direkt unter dem modularen Stützsystem befinden.

Bitte beachten Sie, dass bei den Berechnungen die Durchbiegung von Anbauteilen wie Rohren, Luftkanälen oder Kabeltrassen zwischen dem modularen Stützsystem nicht berücksichtigt wird. Dies muss zusätzlich geprüft und zu den in diesem Bericht angegebenen Werten hinzugeaddiert werden.



Träger
Last-Definitionen am Auflager



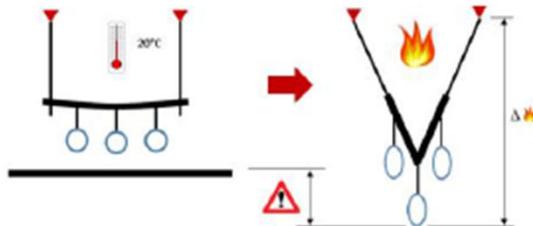
Trägerdetails

Träger-Nr.	Element	Spannweite [m]	Max. Moment [kNm]	Max. Spannung	V-Koeffizient	Max. Träger-Durchbiegung	Grundlage für die Berechnung der
2	MQ-41 3m	0,71	0,0400	15	0,7	0,3	Bending Theory

Max Moment and stress are valid for bending theory only.

Nachweise zur Durchbiegung

Position [m]	Trägerende [mm]	Träger [mm]	Rohrschelle Gewindestange	Rohrschelle [mm]	Gesamte Durchbiegung [mm]	Z-Decke [mm]	Z-verfügbar [mm]	Status
Max. Träger-Durchbiegung	7,0	30,2	N/A	0,0	37,2	657,8		
0,21	7,0	24,3	N/A	0,0	31,2	651,9		
0,50	7,0	25,0	N/A	0,0	32,0	652,6		



Konkrete Bemessung der kritischsten Situationen.



DÜBEL TRAGFÄHIGKEIT UND BRANDBEANSPRUCHUNG

Die Wandbefestigung im Kalksandstein erfolgt hier mit dem Schraubanker Hilti HUS3 10x80 # 2079913.

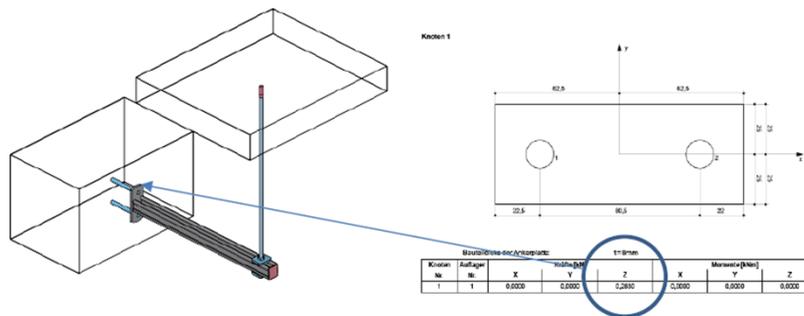


Abbildung 7: Hilti HUS3-H

Da die Brandbemessung in Steinuntergründen nicht normativ geregelt ist, erfolgt die Bemessung gemäß nationalen Prüfbericht der MPA BS-3057/947/14 -CM.

In KS Stein 12-2,0-2DF beträgt die ermittelte maximale Tragfähigkeit unter F30 Bedingungen 1,4 kN.

Bis zu einer Belastung von 1kN als näherungsweise Gleichlast kann von einer Tragfähigkeit ausgegangen werden. Die nach statischem Nachweis gemäß ETA unter F30 Bedingungen ermittelten Kräfte, ergeben an den Auflagerpunkten eine Last von ~0,3kN



BETON

Dübel werden nach der ETAG 001 „Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metaldübel zur Verankerung in Beton“ geprüft.

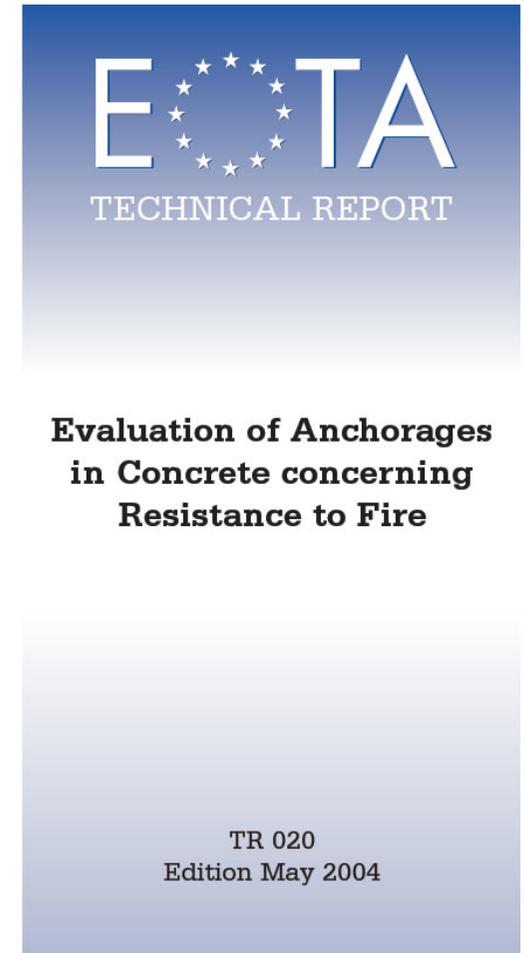
Der Brandschutz wird nach TR020 „Evaluation of anchorages in concrete concerning resistance to fire“ in Verbindung mit der ETAG 001 geprüft.

Ermittelt wird die Feuerwiderstandsdauer unter Zuhilfenahme verschiedener Normungen.

Für die Brandbeanspruchung: DIN 4102 , bzw. DIN EN -1366 = Normbrandkurve mit der auch in Beton getestet wird.

Für die Zug/Querkzugbeanspruchung die ETAG 001: Dort werden wie im Beton die einwirkenden Lasten in Ihrer jeweiligen Richtung geregelt.

Somit hat man einen genormten Aufbau und muß jetzt nur noch die verschiedenen Untergründe definieren. Dies wird in den Prüfberichten der einzelnen Dübel auch so beschrieben.



WARUM KEIN STEIN?

Wie der Name schon sagt gibt es hier kein Europäisch geregeltes Verfahren um die Dübel im Mauerwerk zu Prüfen. Also können auch keine Werte für „F“ Bedingungen in den ETA´s zu finden sein.

Seite 10 der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/1038 vom 10. Mai 2016



Spezifizierung des Verwendungszwecks	
Beanspruchung der Verankerung:	
<ul style="list-style-type: none"> Statische und quasi-statische Belastung: alle Größen und Verankerungstiefen. Seismische Einwirkung C1: <ul style="list-style-type: none"> HUS3-H Größen 8, 10 und 14, für Standard und maximaler Verankerungstiefe ($h_{\text{nom}2}$ und $h_{\text{nom}3}$). HUS3-C und HUS3-HF Größen 8 und 10, für Standard und maximaler Verankerungstiefe ($h_{\text{nom}2}$ und $h_{\text{nom}3}$). Brandbeanspruchung: alle Größen und Verankerungstiefen. 	
Verankerungsgrund:	
<ul style="list-style-type: none"> bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013. Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 entsprechend EN 206:2013 gerissener oder ungerissener Beton. 	
Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):	
<ul style="list-style-type: none"> Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume 	
Bemessung:	
<ul style="list-style-type: none"> Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, usw.) Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs. Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Einwirkungen erfolgt nach: <ul style="list-style-type: none"> ETAG 001, Anhang C, Bemessungsmethode A, Ausgabe August 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009, Bemessungsmethode A. Die Bemessung der Verankerungen unter seismischer Einwirkung erfolgt nach: <ul style="list-style-type: none"> EOTA Technical Report TR 045, Ausgabe Februar 2013 Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen. Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt. Bemessung der Verankerung unter Brandbeanspruchung nach: <ul style="list-style-type: none"> ETAG 001, Anhang C, Bemessungsmethode A, Ausgabe August 2010 und EOTA Technischer Report TR 020, Ausgabe Mai 2004 oder CEN/TS 1992-4:2009, Anhang D Bei Anforderungen an den Brandschutz ist sicherzustellen, dass lokale Abplatzungen vermieden werden. 	

Seite 21 der Europäischen Technischen Bewertung
ETA-13/1038 vom 10. Mai 2016



Tabelle C4: Charakteristischer Werte unter Brandbeanspruchung

Dübel HUS3		6					
Dübel Typ		H	C	A	I	P	PS
Länge des Dübels im Beton	h_{nom} [mm]	55					
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit ($F_{\text{Rk},s,fi} = N_{\text{Rk},s,fi} = V_{\text{Rk},s,fi}$)							
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$F_{\text{Rk},s,fi}$ [kN]	1,6				
	R60	$F_{\text{Rk},s,fi}$ [kN]	1,2				
	R90	$F_{\text{Rk},s,fi}$ [kN]	0,8				
	R120	$F_{\text{Rk},s,fi}$ [kN]	0,7				
	R30	$M^0_{\text{Rk},s,fi}$ [Nm]	1,4				
	R60	$M^0_{\text{Rk},s,fi}$ [Nm]	1,1				
	R90	$M^0_{\text{Rk},s,fi}$ [Nm]	0,7				
R120	$M^0_{\text{Rk},s,fi}$ [Nm]	0,6					
Herausziehen							
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$N_{\text{Rk},p,fi}$ [kN]	1,5				
	R60		1,2				
	R90		1,2				
R120	$N_{\text{Rk},p,fi}$ [kN]	1,2					
Betonausbruch							
Charakteristische Tragfähigkeit	R30	$N^0_{\text{Rk},s,fi}$ [kN]	1,8				
	R60		1,5				
	R90		1,5				
R120	$N^0_{\text{Rk},s,fi}$ [kN]	1,5					
Randabstand							
R30 to R120	$c_{cr,fi}$ [mm]	2 h_{ef}					
Der Randabstand muss ≥ 300 mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift.							
Achsabstand							
R30 to R120	$s_{cr,fi}$ [mm]	2 $c_{cr,fi}$					
Betonkantenbruch							
R30 to R120	k	1,5					

STEIN !

Baurechtlicher Nachweis:
Naturgemäß möchte man national die Zulassung (ABZ) oder eine ETB haben, geht aber aus den o.g. Gründen nicht.
§3 MBO (2016) =

Verwendbarkeitsnachweis für Verankerungen das §3 MBO erfüllt wird, ist somit also National zu regeln.

Dies geschieht z.B. durch Versuche nach den o.g. Normen in den gewünschten Untergründen (KS,HLZ) bei einer MPA. Die dort ermittelten empfohlenen Lasten können im bauaufsichtlichen als Nachweis der Gebrauchstauglichkeit dienen. Hier jedoch nicht über den „Standard“ Nachweis gem. §16a = allgemeine Bauartgenehmigung (ABZ), Prüfzeugnis (ABP) oder ZIE.

Der Dübel ist ein wesentliches Bestandteil der Bauart, wenn nicht im System geprüft wie z.B. bei Türen oder Toren, dann Nachweis über Prüfbericht. Lasten die aus der Bauart auf den Dübel wirken müssen („Kalt“) ermittelt werden.

§ 3
Allgemeine Anforderungen
¹ Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden und sie die Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Stand-sicherheit, den Brandschutz, die Hygiene, die Gesundheit und den Umweltschutz, die Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung, den Schallschutz und den Wärmeschutz erfüllen. ² Dies gilt auch für die Beseitigung von Anlagen und für die Änderung ihrer Nutzung.

§ 17
Verwendbarkeitsnachweise
(1) Ein Verwendbarkeitsnachweis (§§ 18 bis 20) ist für ein Bauprodukt erforderlich, wenn
1. es von einer Technischen Baubestimmung (§ 85a Abs. 3 Nr. 3) wesentlich abweicht,
2. es keine Technische Baubestimmung oder allgemein anerkannte Regel der Technik gibt und das Bauprodukt für die Erfüllung der Anforderungen nach § 3 von Bedeutung ist oder
3. eine Verordnung nach § 85 Abs. 4a es vorsieht.

Kann es ja aus den o.g. Gründen für Dübel in Mauerwerk unter „F“ nicht geben.

NACHWEIS „D“

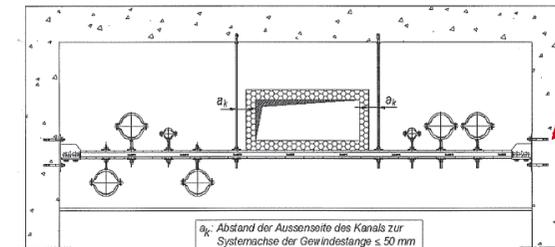
Z.B. : Konstruktion zur nachträglichen Sicherung von Flucht und Rettungswegen nach LAR
 Nachweis Schiene: Prüfbericht MPA und entsprechender Aufbau
 Nachweis Dübel im Kalksandstein: Lastermittlung statisch „Kalt“ , Tragfähigkeit unter F30 aus Prüfbericht MPA- Dübel Prüfung.
 Somit ergibt sich die Gebrauchstauglichkeit aus der fachgerechten Montage und dem Aufbau unter Berücksichtigung der max. Lasten aus beiden Prüfberichten.

Bemessungsvorschlag für Hilti Schraubanker HUS3-H (Zugbelastung) in Verbindung mit Vollsteinmauerwerk

Tabelle 2: Bemessungsvorschlag für die Hilti Schraubanker HUS3-H in Verbindung mit Kalksandstein KS (≥ KS 12-2,0-2DF) nach DIN 106 bzw. gemäß DIN V 106-100 (EN 771-2) hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauern in Abhängigkeit von der Belastung $F_{masonry_fire(t)}$ unter Zugbeanspruchung

Dübel Größe HUS3-H		8	10	
Länge des Dübels im Kalksandstein KS (Vollstein) gemäß DIN V 106-100 (EN 771-2)	h_{nom} [mm]	60	75	
Stahlversagen für Zug- und Quertragfähigkeit				
Charakteristische Stahlspannung (resultierend aus [4])				
Charakteristische Stahlspannung (Stahlversagen) in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer	$\sigma_{Rk,s,t(30)}$ [N/mm ²]	55,4		
	$\sigma_{Rk,s,t(60)}$ [N/mm ²]	43,5		
	$\sigma_{Rk,s,t(90)}$ [N/mm ²]	31,6		
	$\sigma_{Rk,s,t(120)}$ [N/mm ²]	25,7		
Empfohlener Bemessungswert ($N_{masonry,s,t(t)} = V_{masonry,s,t(t)}$) für Kalksandstein (≥ KS 12-2,0-2DF)				
Feuerwiderstandsdauer	30 min	$F_{masonry,t(30)}$ [kN]	1,3	1,4
	60 min	$F_{masonry,t(60)}$ [kN]	1,3	1,4
	90 min	$F_{masonry,t(90)}$ [kN]	1,3	1,4
	120 min	$F_{masonry,t(120)}$ [kN]	1,2	1,4
Empfohlener Bemessungswert ($N_{masonry,s,t(t)} = V_{masonry,s,t(t)}$) für Kalksandstein (≥ KS 20-2,0-2DF)				
Feuerwiderstandsdauer	30 min	$F_{masonry,t(30)}$ [kN]	1,7	2,1
	60 min	$F_{masonry,t(60)}$ [kN]	1,7	2,1
	90 min	$F_{masonry,t(90)}$ [kN]	1,5	2,1
	120 min	$F_{masonry,t(120)}$ [kN]	1,2	2,0

Abbildung 6-1: Schematische Darstellung von beidseitig an einer Wand befestigten Durchlaufträger-systemen mit Hilti Montageschienen MQ-41/3, befestigt mit Schienenfüßen MQP-21/72 sowie Gewindestangen der Dimension ≥ M12 (Festigkeitsklasse ≥ 4.6) in Verbindung mit Grundplatten ≥ MQZ-L13



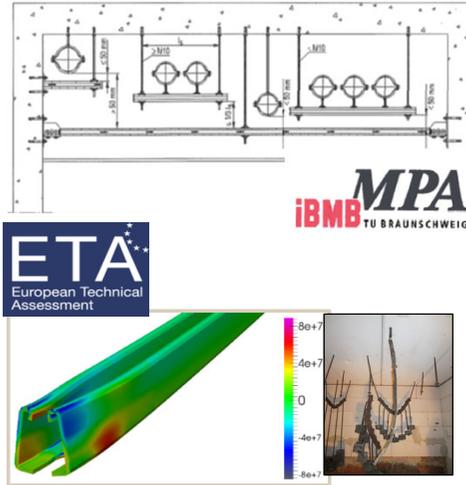
BAURECHT MBO

§ 67 Abweichungen

(1) ¹Die Bauaufsichtsbehörde kann Abweichungen von Anforderungen dieses Gesetzes und aufgrund dieses Gesetzes erlassener Vorschriften zulassen, wenn sie unter Berücksichtigung des Zwecks der jeweiligen Anforderung und unter Würdigung der öffentlich-rechtlich geschützten nachbarlichen Belange mit den öffentlichen Belangen, insbesondere den Anforderungen des § 3 Satz 1 vereinbar ist. ²§ 85a Abs. 1 Satz 3 bleibt unberührt; [der Zulassung einer Abweichung bedarf es auch nicht, wenn bautechnische Nachweise durch einen Prüfsachverständigen bescheinigt werden]¹⁵.

Wenn jemand den „harten“ Weg gehen möchte bleibt noch der Hinweis auf den §67 der MBO, wo der Prüfsachverständige die Abweichung (da ja kein klassischer Verwendbarkeitsnachweis für Verankerung im Mauerwerk) beurteilen und die Gebrauchstauglichkeit bescheinigen darf.

BEISPIEL - AUSFÜHRUNG – NACHWEIS BEMESSUNG DER TRAGSYSTEME



- Befestigung gem. LAR
- Abstand zur Unterdecke gefordert $\geq 40\text{mm}$
- Abstand vorhanden.....
- Bestand passt nicht zum Prüfbericht

- Beurteilung nach geprüfter Anwendung möglich?
- Bewertung Prüfstelle/-Hersteller
- Bemessung Hersteller
- Bewertung durch erfahrenen Sachverständigen - Gutachten

Stand der Technik

Stand der Wissenschaft und Technik



Schreiben 22601/2014
Unsere Zeichen: (3078787/14)-CM
Kunden-Nr.: 10428
Sachbearbeiter: Heini Maertins
Abteilung: BS
Kontakt: 0531-391-8265
 c.maertins@ibmb.tu-bs.de
Ihre Zeichen: Loose, Rainer
Ihre Nachricht vom: [Rainer.Loose@hilti.com]
Datum: 16.12.2014



- Anwendung geprüft.
- Verwendbarkeitsnachweise nicht geregelt. (ABZ/ABG/ABP)
- NWW -§16a MBO–nicht möglich
- Baurechtliches Verfahren?
- Konzept

BEISPIEL - AUSFÜHRUNG – NACHWEIS BEMESSUNG DER TRAGSYSTEME

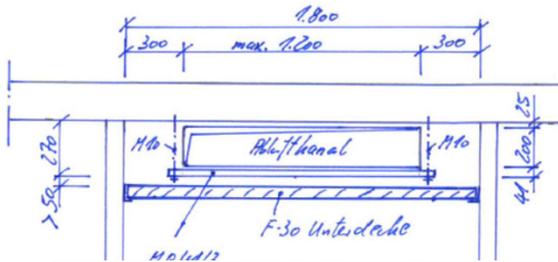
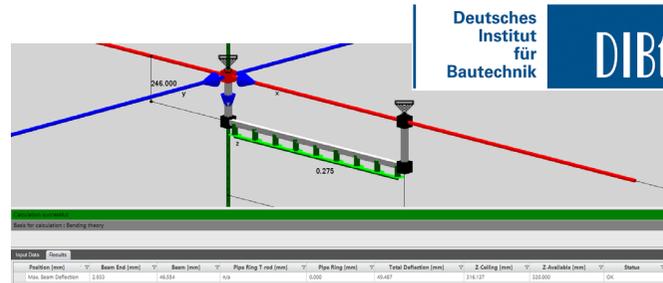


Tabelle D-25: Mindestabstände min. a für abgehängte Schienen mit Hilti Schienenmontagesystem MQ mit einer statischen Stützweite ≤ 1250 mm, für Feuerwiderstandsdauern von 30 bis 120 Minuten

Mindestabstände min. a für Montageschienen MQ 41/3 bzw. MQ 41/3LL mit Gleichlast (biegewecher Kanal)														
Statische Stützweite	L, s [mm]	500				1000				1500				
		Abhängehöhe h _v s [mm]												
Summe Gleichlast	q s [kN]	2,50	1,25	0,85	0,65	2,50	1,25	0,85	0,65	2,50	1,25	0,85	0,65	
Min. a für	30 Minuten	z [mm]	500	435	365	320	500	430	385	600	535	465	420	
	60 Minuten	z [mm]	---	465	410	365	---	530	475	430	585	510	465	
	90 Minuten	z [mm]	---	---	430	390	---	---	495	455	---	---	530	490
	120 Minuten	z [mm]	---	---	---	420	---	---	---	485	---	---	---	530



Stand der Technik

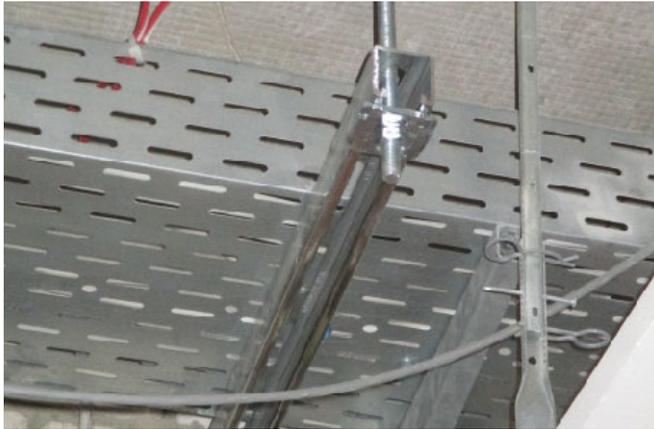
Stand der Wissenschaft und Technik

- Befestigung gem. Prüfbericht
- Abstand zur Unterdecke gefordert ≥ 320 mm.
- Abstand vorhanden ~ 60
- Bestand passt nicht zum Prüfbericht

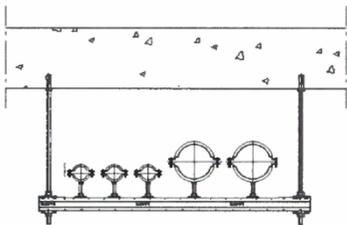
- Bewertung Prüfstelle/-Hersteller
- **Bemessung Hersteller**
- Bewertung der Gesamt Situation durch erfahrenen Sachverständigen - Gutachten

- Anwendung geprüft.
- Verwendbarkeitsnachweise **noch** nicht geregelt. ETA vorhanden.
- §16a MBO – nicht möglich.
- Baurechtliches Verfahren.....§66 Bautechnische Nachweise –z.B. Dübeltechnik – ETA völlig normal.

AUSFÜHRUNG PROJEKTBEISPIEL



PRAXIS



Abgehängte Montage (Installation aufgeständert)

Schematische Darstellung abgehängt montierter Hilti Montageschienen, befestigt mit Gewindestangen und Muttern, Schrauben oder Dübeln der Dimension $\geq M10$ mit brandschutztechnischem Nachweis in Verbindung mit Grundplatten $\geq MQZ-L11$ und Schellenanbindungen MQA bzw. MQA-B, mit oberseitig montierten Installationen.

MPA BEWERTUNGSZENTRUM
Anlage 2: Geometrische Stabtragwerke Nr. 20576171-1 - CM vom 14.10.2014

ibmb MPA
INSTITUT FÜR BAUSYSTEME

Bemessungsvorschlag für Hilti Schraubanker HUS3-H (Zugbelastung) in Verbindung mit Vollsteinmauerwerk

Tabelle 2: Bemessungsvorschlag für die Hilti Schraubanker HUS3-H in Verbindung mit Kalksandstein KS ($\geq KS 12-2,0-2DF$) nach DIN 106 bzw. gemäß DIN V 106-100 (EN 771-2) hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauern in Abhängigkeit von der Belastung $F_{\text{Feuerw. Std.}}$ unter Zugbeanspruchung

Dübel Größe HUS3-H	$f_{\text{Dübel}}$	[mm]	8	10
			60	75
Länge des Dübels im Kalksandstein KS (Vollstein) gemäß DIN V 106-100 (EN 771-2)				
Stahlversagen für Zug- und Quertrefffähigkeit				
Charakteristische Stahlspannung (resultierend aus [4])				
Charakteristische Stahlspannung (Stahlversagen) in Abhängigkeit der Feuerwiderstandsdauer	$\sigma_{\text{St, R200}}$	[N/mm ²]	55,4	
	$\sigma_{\text{St, R90}}$	[N/mm ²]	43,5	
	$\sigma_{\text{St, R120}}$	[N/mm ²]	31,6	
Empfohlener Bemessungswert ($N_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$) = $V_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$ für Kalksandstein ($\geq KS 12-2,0-2DF$)				
Feuerwiderstandsdauer	30 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,3 1,4
	60 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,3 1,4
	90 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,3 1,4
	120 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,2 1,4
Empfohlener Bemessungswert ($N_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$) = $V_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$ für Kalksandstein ($\geq KS 20-2,0-2DF$)				
Feuerwiderstandsdauer	30 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,7 2,1
	60 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,7 2,1
	90 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,5 2,1
	120 min	$F_{\text{Feuerw. Std. (Rt)}}$	[kN]	1,2 2,0

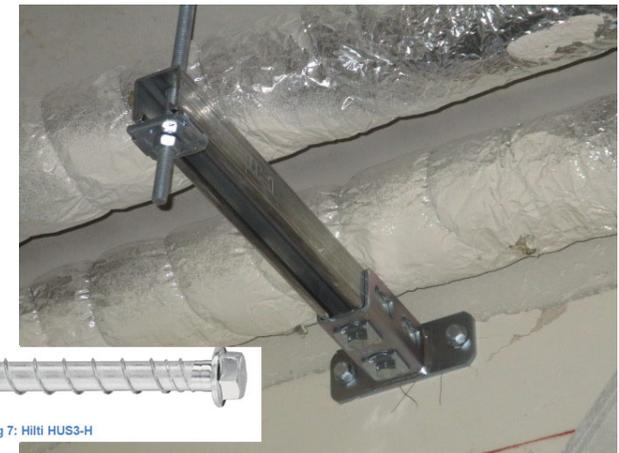
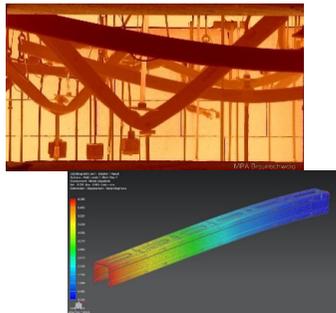


Abbildung 7: Hilti HUS3-H



ES KÖNNEN GEMÄSS DER NEUEN EAD 280016-00-0602 SCHIENENUNTERKONSTRUKTIONEN IM BRANDFALL BEMESSEN WERDEN.





Approved body for construction products and types of construction
Deutsches Institut für Bautechnik
An institution established by the Federal and Lander Governments



Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)

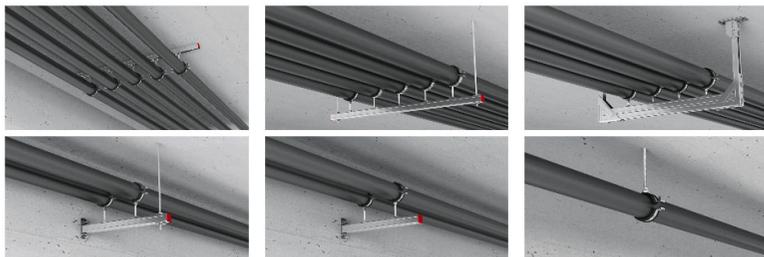
European Technical Assessment **ETA-17/1067**
of 25 January 2018

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

General Part

<p>Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment: Deutsches Institut für Bautechnik</p> <p>Trade name of the construction product: Hilti MQ-41/3 headrail and Hilti MQ-41/3 LL headrail</p> <p>Product family to which the construction product belongs: Products related to installation systems supporting technical equipment for building services such as pipes, conduits, ducts and cables</p> <p>Manufacturer: Hilti AG Feldkircherstraße 100 6464 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN</p> <p>Manufacturing plant: L 1000511 L 1000540 L 1000546</p> <p>This European Technical Assessment contains: 10 pages including 6 annexes which form an integral part of this assessment</p> <p>This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of: EAD 280016-00-0602</p>	<p>Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment: Deutsches Institut für Bautechnik</p> <p>Trade name of the construction product: Hilti MQ-41/3 headrail and Hilti MQ-41/3 LL headrail</p> <p>Product family to which the construction product belongs: Products related to installation systems supporting technical equipment for building services such as pipes, conduits, ducts and cables</p> <p>Manufacturer: Hilti AG Feldkircherstraße 100 6464 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN</p> <p>Manufacturing plant: L 1000511 L 1000540 L 1000546</p> <p>This European Technical Assessment contains: 10 pages including 6 annexes which form an integral part of this assessment</p> <p>This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of: EAD 280016-00-0602</p>
--	--

MIT 6 DEFINIERTEN UNTERKONSTRUKTIONEN KÖNNEN GÄNGIGE SHK-ANWENDUNGEN BEWERTET WERDEN



1 Sicher

Hilti folgt als erster Schienenhersteller einer harmonisierten Europäischen Bemessungsrichtlinie (EAD). DIBT

Die Ergebnisse auf Basis der EAD geben TGA Planern ein klares Verständnis, wie Installationssysteme im Brandfall sicher bemessen werden können

2 Wirtschaftlich und flexibel

TGA Planer können darauf vertrauen, von Hilti wettbewerbsfähige Lösungen zu erhalten.

- nicht unsicher gem. EC3
 - nicht konservativ gem. Prüfberichten
- wirtschaftlich und flexibel gem. EAD

3 Einfach zu bemessen

Planer können direkt auf Hilti's Kompetenz zurückgreifen. Ingenieurtechnische Bemessung (Verrechnung nach Aufwand) durch ein Engineering Competence Center unter zeitsparender Nutzung der Profis Installation Software.