



# MFPA Leipzig GmbH

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für  
Baustoffe, Bauprodukte und Bausysteme

**Zentrum für Innovation und Berechnung**

Dr.-Ing. Susanne Reichel

**Arbeitsgruppe - FEM**

Dr.-Ing. Susanne Reichel

Telefon +49 (0) 341-6582-106

s.reichel@mfpa-leipzig.de

---

## Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 6.1/19-035-2

vom 26.09.2019

---

*Gegenstand:* Bewertung des Tragverhaltens des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 unter zentrischem Zug und einseitiger Brandbeanspruchung gemäß Einheitstemperaturzeitkurve bei Verankerung in Mauerwerk auf Basis von PB 3.2/14-179-1 - Kurzfassung

*Auftraggeber:* **Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH**  
Hiltistraße 6  
86916 Kaufering

*Bearbeiter:* Dr.-Ing. Susanne Reichel

Dieses Dokument besteht aus 17 Seiten, inkl. 0 Anlagen.

---

Dieses Dokument darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung – auch auszugsweise – bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der MFPA Leipzig GmbH. Als rechtsverbindliche Form gilt die deutsche Schriftform mit Originalunterschriften und Originalstempel des/der Zeichnungsberechtigten. Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der MFPA Leipzig GmbH.

---

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das  
Bauwesen Leipzig mbH (MFPA Leipzig GmbH)

Sitz: Hans-Weigel-Str. 2b – 04319 Leipzig/Germany  
Geschäftsführer: Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt  
Handelsregister: Amtsgericht Leipzig HRB 17719  
USt-Id Nr.: DE 813200649  
Tel.: +49 (0) 341-6582-0  
Fax: +49 (0) 341-6582-135

## Gesamtinhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Zielstellung und Vorgehensweise</b>	<b>3</b>
1	Beschreibung der Konstruktion . . . . .	3
1.1	Untergründe . . . . .	7
1.2	Werkstoffe . . . . .	9
1.3	Untersuchte Kombinationen . . . . .	10
<b>II</b>	<b>Literatur</b>	<b>12</b>
1	Verwendete Normen, Richtlinien und Regelwerke . . . . .	12
2	Referenzdokumente . . . . .	12
2.1	Verwendbarkeitsnachweise . . . . .	12
2.2	Gutachten und Prüfberichte . . . . .	12
<b>III</b>	<b>Beurteilung der Leistungsfähigkeit</b>	<b>13</b>
1	Bemessungskonzept . . . . .	13
2	Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung . . . . .	13
2.1	Mauersteine . . . . .	13
2.2	Leichtbeton-Hohlblocksteine . . . . .	14
2.3	Lochziegel Deckensteine . . . . .	14
<b>IV</b>	<b>Besondere Hinweise/Anwendungsgrenzen</b>	<b>16</b>

## I Zielstellung und Vorgehensweise

Die MFPA Leipzig GmbH wurde von der Firma Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH beauftragt, auf Basis der Versuchsergebnisse aus [G1] eine Bewertung des Tragverhaltens des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 unter zentrischer Zugbeanspruchung und einseitiger Brandbeanspruchung nach Einheitstemperaturzeitkurve (ETK) gemäß [N1] vorzunehmen.

Das vorliegende Dokument enthält eine Beschreibung des Anwendungsbereichs sowie eine Zusammenfassung des Bemessungskonzepts für die Nachweisführung im Brandfall und die zugehörigen charakteristischen Zugtragfähigkeiten. Für eine ausführliche Herleitung der Tragfähigkeitsgrößen sei auf [G2] verwiesen.

### 1 Beschreibung der Konstruktion

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 270 zur Verankerung in Mauerwerk ist ein Verbunddübel, der aus dem Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 270 sowie

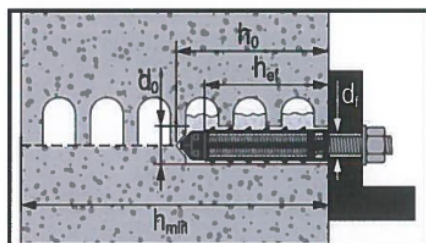
- einer Gewindestange HIT-V mit Sechskantmutter und Unterlegscheibe M6 bis M16 oder
- einer Innengewindehülse HIT-IV M8 bis M12

und ggf. Siebhülse HIT-SC besteht.

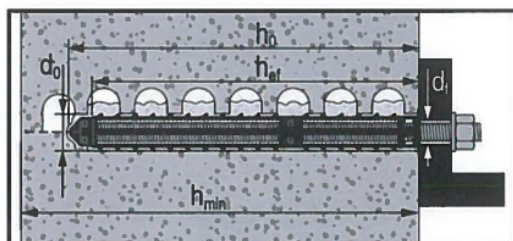
Die Verankerung erfolgt durch Verbund und/oder Formschluss zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Mauerwerk. Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 270 darf unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung in den in Abschnitt 1.1.1 aufgeführten Untergründen verankert werden.

Die Geometrieigenschaften des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 im Einbauzustand sind in Abbildung 1 dargestellt (aus [P1]), Abbildungen 2 und 3 zeigen die in [P1] spezifizierten Montagekennwerte. Bei der Montage des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 sind die in [P1] spezifizierten Herstellerangaben zu beachten.

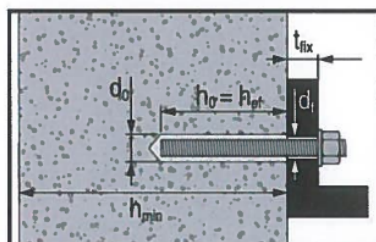
**Bild A1:** Lochstein und Vollstein mit Gewindestange, HIT-V... und einer Siebhülse HIT-SC (siehe Tabelle B5) oder mit Innengewindehülse HIT-IC und einer Siebhülse HIT-SC (siehe Tabelle B7)



**Bild A2:** Lochstein und Vollstein mit Gewindestange, HIT-V... und zwei Siebhülsen HIT-SC für große Verankerungstiefe (siehe Tabelle B6)



**Bild A3:** Vollstein mit Gewindestange, HIT-V... (siehe Tabelle B8)



**Bild A4:** Vollstein mit Innengewindehülse HIT-IC (siehe Tabelle B9)

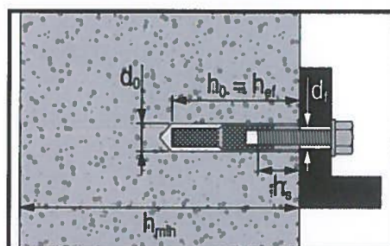


Abbildung 1: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Geometrieigenschaften im Einbauzustand, aus [P1]

**Tabelle B5: Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V... mit einer Siebhülse HIT-SC für Lochstein und Vollstein (Bild A1)**

Gewindestange, HIT-V... mit HIT-SC		M6		M8		M10		M12		M16	
Bohrernenndurchmesser	d <sub>0</sub> [mm]	12	16	16	16	16	18	18	22	22	22
Bohrlochtiefe	h <sub>0</sub> [mm]	95	60	95	60	95	60	95	60	95	60
Effektive Verankerungstiefe	h <sub>ef</sub> [mm]	80	50	80	50	80	50	80	50	80	50
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d <sub>i</sub> [mm]	7	9	9	12	12	14	14	18	18	18
Minimale Wanddicke	h <sub>min</sub> [mm]	115	80	115	80	115	80	115	80	115	80
Bürste HIT-RB	- [-]	12	16	16	16	16	18	18	22	22	22
Anzahl Hübe HDM	- [-]	5	4	6	4	6	4	8	6	10	10
Anzahl Hübe HDE 500-A	- [-]	4	3	5	3	5	3	6	5	8	8
Maximales Anzugsdrehmoment für alle Steine ausser "Parpaing creux"	T <sub>max</sub> [Nm]	0	3	3	4	4	6	6	8	8	8
Maximales Anzugsdrehmoment für "Parpaing creux"	T <sub>max</sub> [Nm]	-	2	2	2	2	3	3	6	6	6

**Tabelle B6: Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V... mit zwei Siebhülsen HIT-SC für Lochstein und Vollstein für größere Verankerungstiefen (Bild A2)**

Gewindestange, HIT-V... mit HIT-SC		M8		M10	
Bohrernenndurchmesser	d <sub>0</sub> [mm]	16	16	16	16
Bohrlochtiefe	h <sub>0</sub> [mm]	145	180	145	180
Effektive Verankerungstiefe	h <sub>ef</sub> [mm]	130	160	130	160
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d <sub>i</sub> [mm]	9	9	12	12
Minimale Wanddicke	h <sub>min</sub> [mm]	195	230	195	230
Bürste HIT-RB	- [-]	16	16	16	16
Anzahl Hübe HDM	- [-]	4+6	6+6	4+6	6+6
Anzahl Hübe HDE 500-A	- [-]	3+5	5+5	3+5	5+5
Maximales Anzugsdrehmoment	T <sub>max</sub> [Nm]	3	3	4	4

**Tabelle B6: Fortsetzung**

Gewindestange, HIT-V... mit HIT-SC		M12		M16	
Bohrernenndurchmesser	d <sub>0</sub> [mm]	18	18	22	22
Bohrlochtiefe	h <sub>0</sub> [mm]	145	180	145	180
Effektive Verankerungstiefe	h <sub>ef</sub> [mm]	130	160	130	160
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d <sub>i</sub> [mm]	14	14	18	18
Minimale Wanddicke	h <sub>min</sub> [mm]	195	230	195	230
Bürste HIT-RB	- [-]	18	18	22	22
Anzahl Hübe HDM	- [-]	4+8	8+8	6+10	10+10
Anzahl Hübe HDE 500-A	- [-]	3+6	6+6	5+8	8+8
Maximales Anzugsdrehmoment	T <sub>max</sub> [Nm]	6	6	8	8

Abbildung 2: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Montagekennwerte HIT-V mit HIT-SC, aus [P1]

**Tabelle B7: Montagekennwerte Innengewindehülse HIT-IC... mit Siebhülse HIT-SC für Lochstein und Vollstein (Bild A1)**

HIT-IC... mit HIT-SC		M8x80	M10x80	M12x80
		<b>16x85</b>	<b>18x85</b>	<b>22x85</b>
Bohrernenndurchmesser	$d_o$ [mm]	16	18	22
Bohrlochtiefe	$h_o$ [mm]	95	95	95
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	80	80	80
Einschraubtiefe	$h_s$ [mm]	8...75	10...75	12...75
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_i$ [mm]	9	12	14
Minimale Wanddicke	$h_{min}$ [mm]	115	115	115
Bürste HIT-RB	- [-]	16	18	22
Anzahl Hübe HDM	- [-]	6	8	10
Anzahl Hübe HDE 500-A	- [-]	5	6	8
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	3	4	6

**Tabelle B8: Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V... in Vollstein (Bild A3)**

Gewindestange, HIT-V...		M8	M10	M12	M16
Bohrernenndurchmesser	$d_o$ [mm]	10	12	14	18
Bohrlochtiefe = Effektive Verankerungstiefe	$h_o = h_{ef}$ [mm]	50...300	50...300	50...300	50...300
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_i$ [mm]	9	12	14	18
Minimale Wanddicke	$h_{min}$ [mm]	$h_o+30$	$h_o+30$	$h_o+30$	$h_o+36$
Bürste HIT-RB	- [-]	10	12	14	18
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	5	8	10	10

**Tabelle B9: Montagekennwerte Innengewindehülse HIT-IC... in Vollstein (Bild A4)**

HIT-IC...		M8x80	M10x80	M12x80
Bohrernenndurchmesser	$d_o$ [mm]	14	16	18
Bohrlochtiefe = Effektive Verankerungstiefe	$h_o = h_{ef}$ [mm]	80	80	80
Einschraubtiefe	$h_s$ [mm]	8...75	10...75	12...75
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	$d_i$ [mm]	9	12	14
Minimale Wanddicke	$h_{min}$ [mm]	115	115	115
Bürste HIT-RB	- [-]	14	16	18
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	5	8	10

Abbildung 3: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Montagekennwerte HIT-IC mit HIT-SC sowie HIT-V und HIT-IC ohne HIT-SC, aus [P1]

## 1.1 Untergründe

Die gemäß [P1] für die Nutzung im Zusammenhang mit dem Injektions-system Hilti HIT-HY 270 zulässigen Mauerwerksuntergründe sind in Ab-bildung 4 aufgeführt. Abbildung 5 konkretisiert die für die verschiedenen Untergründe einsetzbaren Befestigungselemente.

**Tabelle B2: Übersicht der Mauersteine und Eigenschaften**

Art des Mauersteins	Foto	Stein-abmessungen [mm]	Druck-festigkeit $f_{b,ETA}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Roh-dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	Anhang
Vollziegel EN 771-1		≥ 240x115x52	12/20/40	2,0	C3/C4
Vollziegel EN 771-1		≥ 240x115x72	10/20	2,0	C5/C7
Vollziegel EN 771-1		≥ 240x115x113	12/20	2,0	C8/C10
Kalksandvollstein EN 771-2		≥ 240x115x113	12 / 28	2,0	C11/C12
Kalksandvollstein EN 771-2		≥ 248x240x248	12/20/28	2,0	C13/C16
Leichtbetonvollstein EN 771-3		≥ 240x115x113	4 / 6	0,9	C17/C18
Normalbetonvollstein EN 771-3		≥ 240x115x113	6 / 16	2,0	C19/C20
Lochziegel EN 771-1		300x240x238	12 / 20	1,4	C21/C22
Kalksandlochstein EN 771-2		248x240x248	12 / 20	1,4	C23/C24
Leichtbeton Hohlblockstein EN 771-3		495x240x238	2 / 6	0,7	C25/C27
Normalbeton Lochstein EN 771-3		500x200x200	4 / 10	0,9	C28/C29
Lochziegel EN 771-1 Deckenstein		250x510x180	DIN EN 15037-3 Klasse R2	1,0	C30

Abbildung 4: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Zulässige Mauerwerks-untergründe, aus [P1]

**Tabelle B3: Übersicht Befestigungselemente (inkl. Größen und Verankerungstiefen) und zugehörige Mauersteine**

Art des Mauersteins	Foto	HIT-V <sup>1)</sup>	HIT-IC	HIT-V <sup>1)</sup> + HIT-SC	HIT-IC + HIT-SC	Anhang
Vollziegel EN 771-1		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C3/C4
Vollziegel EN 771-1		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C5/C7
Vollziegel EN 771-1		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C8/C10
Kalksandvollstein EN 771-2		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C11/C12
Kalksandvollstein EN 771-2		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C13/C16
Leichtbetonvollstein EN 771-3		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C17/C18
Normalbetonvollstein EN 771-3		M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 300 mm	M8 bis M12	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C19/C20
Lochziegel EN 771-1		-	-	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C21/C22
Kalksandlochstein EN 771-2		-	-	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C23/C24
Leichtbeton-Hohlblockstein EN 771-3		-	-	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 80 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C25/C27
Normalbeton Lochstein EN 771-3		-	-	M8 bis M16 h <sub>ef</sub> = 50 mm bis 160 mm	M8 bis M12	C28/C29
Lochziegel EN 771-1 Deckenstein		-	-	M6 h <sub>ef</sub> = 80 mm	-	C30

<sup>1)</sup> Handelsübliche Gewindestangen können ebenfalls verwendet werden.

Abbildung 5: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Zulässige Befestigungselemente, aus [P1]



## 1.2 Werkstoffe

Die gemäß [P1] für die einzelnen Bestandteile des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 eingesetzten Werkstoffe sind in Abbildung 6 spezifiziert.

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b>	
Gewindestange, HIT-V-5.8(F)	Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Gewindestange, HIT-V-8.8(F)	Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , (F) Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Innengewindehülse HIT-IC	$f_{uk} = 490 \text{ N/mm}^2$ ; $f_{yk} = 390 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>	
Gewindestange, HIT-V-R	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1: 2014
Scheibe	Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1: 2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1: 2014
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl</b>	
Gewindestange, HIT-V-HCR	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ , $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ , Bruchdehnung ( $l_0=5d$ ) > 8% duktil Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1: 2014
Scheibe	Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1: 2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1: 2014
<b>Plastikteile</b>	
Siebhülse HIT-SC	Rahmen: FPP 20T Netz: PA6.6 N500/200

Abbildung 6: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Werkstoffe, aus [P1]

Während die Innengewindehülse nur in einer Werkstoffvariante verfügbar ist (galvanisch verzinkter Stahl,  $f_{uk} = 490 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ ), wird die Gewindestange HIT-V in den Varianten

- HIT-V-5.8 (galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8),
- HIT-V-8.8 (galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 8.8),

- HIT-V-R (nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70) und
- HIT-V-HCR (hochkorrosionsbeständiger Stahl,  $f_{uk} = 800 \frac{N}{mm^2}$ )

produziert. Da die Art der Verzinkung keinen Einfluss auf die Tragfähigkeit des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 im Brandfall aufweist, wird im Folgenden nicht zwischen den Varianten HIT-V-5.8 und HIT-V-5.8(F) sowie HIT-V-8.8 und HIT-V-8.8(F) unterschieden.

Für eine detaillierte Produktbeschreibung sowie weitere Angaben zum Anwendungsbereich sei an dieser Stelle auf [P1] verwiesen.

### 1.3 Untersuchte Kombinationen

Im Rahmen der vorliegenden gutachterlichen Beurteilung werden auf Basis der Versuchsergebnisse aus [G1] die in Tabelle 1 ausgewiesenen Kombinationen aus Mauerwerksuntergrund und Befestigungselement untersucht. Alle in [G1] beschriebenen Versuche wurden unter Nutzung von Gewindestangen HIT-V-5.8 durchgeführt. Die Verankerung erfolgte stets mittig im Stein in mindestens 2 Kammern.

Die Untergründe Vollziegel, Kalksandvollstein, Lochziegel und Kalksandlochstein sollen auf Wunsch des Auftraggebers gemeinsam ausgewertet werden und werden im Folgenden als „Mauersteine“ bezeichnet. Gleiches gilt für die Befestigungselemente HIT-IC und HIT-V gleicher Größe und Einbindetiefe.

Untergrund				Befestigungselement			
Typ	Druckfestigkeitsklasse	Rohdichteklasse	Wanddicke [cm]	Typ	Größe	$h_{ef}$ [cm]	Siebhülse
Vollziegel	20	2,0	17,5	HIT-V-5.8	M8	80	SC 16
					M8	130	SC 16
					M12	80	SC 22
					M12	130	SC 22
				HIT-IC	M8	80	SC 16
					M12	80	SC 22
Kalksandvollstein	20	2,0	17,5	HIT-V-5.8	M8	80	SC 16
					M8	130	SC 16
					M12	80	SC 22
					M12	130	SC 22
				HIT-IC	M8	80	SC 16
					M12	80	SC 22
Lochziegel	12	1,0	17,5	HIT-V-5.8	M8	80	SC 16
					M8	130	SC 16
					M12	80	SC 22
					M12	130	SC 22
				HIT-IC	M8	80	SC 16
					M12	80	SC 22
Kalksandlochstein	12	1,4	17,5	HIT-V-5.8	M8	80	SC 16
					M8	130	SC 16
					M12	80	SC 22
					M12	130	SC 22
				HIT-IC	M8	80	SC 16
					M12	80	SC 22
Leichtbeton-Hohlblockstein	2	0,7	24,0	HIT-V-5.8	M8	130	SC 16
					M12	130	SC 22
Lochziegel Deckenstein	R2	1,0	18,0	HIT-V-5.8	M6	80	SC 12

Tabelle 1: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Untersuchte Kombinationen

## II Literatur

### 1 Verwendete Normen, Richtlinien und Regelwerke

Den Berechnungen liegen die folgenden Normen, Richtlinien und Regelwerke zugrunde:

- [N1] DIN EN 1363-1:2012-10: Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 1363-1:2012
- [N2] ETAG 029: Guideline for european technical approval of metal injection anchors for use in masonry; 04/2013
- [N3] EAD 330076-00-0604: European assessment document: Metal injection anchors for use in masonry; 07/2014
- [N4] TR 020: Beurteilung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Verankerungen im Beton; 05/2004
- [N5] DIN EN 1993-1-2:2010-12: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1993-1-2:2005 + AC:2009

### 2 Referenzdokumente

Den Berechnungen liegen die folgenden Referenzdokumente sowie zusätzlichen Informationen zugrunde:

#### 2.1 Verwendbarkeitsnachweise

- [P1] ETA-13/1036: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270, Injektionssystem zur Verankerung im Mauerwerk – Deutsches Institut für Bautechnik, 12.12.2017

#### 2.2 Gutachten und Prüfberichte

- [G1] Prüfbericht Nr. PB 3.2/14-179-1: Hilti HIT-HY 270, Prüfung nach DIN EN 1363-1: 1999-10 zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer unter Zugbeanspruchung. – MFPA Leipzig GmbH; 05.09.2014
- [G2] Gutachterliche Stellungnahme Nr. GS 6.1/19-035-1: Bewertung des Tragverhaltens des Injektionssystems Hilti HIT-HY 270 unter zentrischem Zug und einseitiger Brandbeanspruchung gemäß Einheitstemperaturzeitkurve bei Verankerung in Mauerwerk auf Basis von PB 3.2/14-179-1 – MFPA Leipzig GmbH; xx.09.2019

### III Beurteilung der Leistungsfähigkeit

#### 1 Bemessungskonzept

Die Untersuchung der temperaturabhängigen Tragfähigkeit im Brandfall für das Injektionssystem Hilti HIT-HY 270 erfolgt gemäß [N2] und in Anlehnung an [N4]. Die Vorgehensweise für die Versuchsdurchführung ist in [N4] beschrieben, die entsprechenden Versuche sind in [G1] dokumentiert. Die Versuchsauswertung erfolgt im Rahmen des vorliegenden Dokuments ebenfalls in Anlehnung an [N4].

#### 2 Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

##### 2.1 Mauersteine

Die nachfolgend zusammengefassten charakteristischen Zugtragfähigkeiten sind für Mauersteine gemäß [P1] bzw. Mauerwerkskonstruktionen mit den in Tabelle 2 zusammengefassten Randbedingungen anwendbar. Bei Lochziegeln und Kalksandlochsteinen sind die Befestigungselemente stets in mindestens 2 Kammern zu verankern.

Typ	Druckfestigkeitsklasse	Rohdichteklasse	Wanddicke [cm]
Vollziegel	$\geq 20$	$\geq 2,0$	$\geq 17,5$
Kalksandvollstein	$\geq 20$	$\geq 2,0$	$\geq 17,5$
Lochziegel	$\geq 12$	$\geq 1,0$	$\geq 17,5$
Kalksandlochstein	$\geq 12$	$\geq 1,4$	$\geq 17,5$

Tabelle 2: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Zulässige Mauersteine gemäß [P1] und Wanddicken

Die nachfolgend zusammengefassten charakteristischen Zugtragfähigkeiten gelten für die Befestigungselemente HIT-V-5.8, HIT-V-8.8, HIT-V-R, HIT-V-HCR und HIT-IC der angegebenen Einbindetiefe unter Nutzung von Siebhülsen.

	$h_{ef} = 80mm$			
	Branddauer [min]			
	30	60	90	120
M8	0,47	-	-	-
M10	0,47	-	-	-
M12	0,47	0,27	0,08	-

Tabelle 3: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Charakteristische Zugtragfähigkeiten  $N_{Rk,fi}(t)$  [kN] für  $h_{ef} = 80mm$

	$h_{ef} = 130mm, h_{ef} = 160mm$			
	Branddauer [min]			
	30	60	90	120
M8	1,32	0,92	0,52	0,32
M10	2,33	1,61	0,88	0,52
M12	3,73	2,54	1,35	0,75

Tabelle 4: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Charakteristische Zugtragfähigkeiten  $N_{Rk,fi}(t)$  [N] für  $h_{ef} = 130mm$  und  $h_{ef} = 160mm$

## 2.2 Leichtbeton-Hohlblocksteine

Für das Injektionssystem Hilti HIT-HY 270 im Zusammenhang mit Leichtbeton-Hohlblocksteinen gemäß [P1] liegen bisher keine Versuchsergebnisse vor. Daher ist keine Beurteilung der Leistungsfähigkeit möglich.

## 2.3 Lochziegel Deckensteine

Für das Injektionssystem Hilti HIT-HY 270 im Zusammenhang mit Lochziegel Deckensteinen gemäß [P1] liegen bisher keine Versuchsergebnisse vor. Daher ist keine Beurteilung der Leistungsfähigkeit möglich.

Die nachfolgend zusammengefassten charakteristischen Zugtragfähigkeiten sind für die Gundelfinger Ziegeldecke gemäß [G1] mit den in Tabelle 5 zusammengefassten Randbedingungen anwendbar. Die Befestigungselemente sind stets in mindestens 2 Kammern zu verankern. Eine Übertragbarkeit auf Lochziegel Deckensteine gemäß [P1] ist nicht gegeben.

Druckfestigkeitsklasse	Rohdichteklasse	Deckendicke [cm]
≥ 20	≥ 1,0	≥ 25

Tabelle 5: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Zulässige Randbedingungen für die Gundelfinger Ziegeldecke

Die nachfolgend zusammengefassten charakteristischen Zugtragfähigkeiten gelten für die Befestigungselemente HIT-V-5.8, HIT-V-8.8, HIT-V-R und HIT-V-HCR der angegebenen Einbindetiefe unter Nutzung von Siebhülsen.

$h_{ef} = 80mm, h_{ef} = 130mm$				
Branddauer [min]				
	30	60	90	120
M6	0,25	-	-	-

Tabelle 6: Injektionssystem Hilti HIT-HY 270: Charakteristische Zugtragfähigkeiten  $N_{Rk,fi}(t)$  [kN] für  $h_{ef} = 80mm$  und  $h_{ef} = 130mm$

## IV Besondere Hinweise/Anwendungsgrenzen

Die vorliegende gutachterliche Bewertung gilt für das Injektionssystem Hilti HIT-HY 270 zur Verankerung in Mauerwerk, das unter Einhaltung der vom Hersteller beschriebenen Montagebestimmungen eingebaut wird. Die mechanische Beanspruchung darf die durch den Hersteller spezifizierten Tragfähigkeiten unter Umgebungsbedingungen nicht überschreiten.

Die im vorliegenden Dokument ausgewiesenen Tragfähigkeitswerte wurden für eine einseitige Brandbeanspruchung nach Einheitstemperaturzeitkurve bestimmt. Gemäß [N4] dürfen die Werte auch bei mehrseitiger Brandbeanspruchung angesetzt werden, sofern für den Randabstand der Bolzenanker gilt  $c \geq 300\text{mm}$  und  $c \geq 2 \cdot h_{ef}$ .

Die im vorliegenden Dokument ausgewiesenen Tragfähigkeitswerte wurden für zentrische Zugbeanspruchung in Ankerlängsrichtung ermittelt. Gemäß [N4] ist auf der sicheren Seite liegend eine Übertragung auf Zugbeanspruchungen ohne Hebelarm senkrecht zur Längsachse möglich.



Verfasser: **MFPA Leipzig GmbH - Zentrum für Innovation und Berechnung**  
Hans-Weigel-Str 2b • 04319 Leipzig • Telefon: 0341 6582-106



Programm:

Proj.-Nr.: GS 6.1/19-035-2

Bauwerk: Gutachterliche Stellungnahme

ASB-Nr.:

Datum: 26.09.2019

Die Ergebnisse der Prüfungen beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen (national/ europäisch).

Leipzig, den 26.09.2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'S. Reichel', written over a horizontal line.

Dr.-Ing. S. Reichel

*Geschäftsbereichsleiterin & Bearbeiterin*

Bauteil: IV Besondere Hinweise/Anwendungsgrenzen

Archiv-Nr.:

Block:

Seite: 17

Vorgang: