

## Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer:	(2101/109/18) – CM vom 21.06.2018
Auftraggeber:	Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH Hiltistr. 6 86916 Kaufering
Auftrag vom:	10.05.2018
Auftragszeichen:	Hr. Giessmann
Auftragseingang:	10.05.2018
Inhalt des Auftrags:	Beurteilung von in Vollsteinmauerwerk gesetzten belasteten Hilti Keilnägeln DBZ auf Brandverhalten zur Ermittlung der Feuerwiderstandsdauer bei einer Brandbeanspruchung nach der Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) gemäß DIN 4102-2
Beurteilungsgrundlage:	Siehe Abschnitt 1

Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 5 Seiten inkl. Deckblatt und 2 Anlagen.



Diese gutachterliche Stellungnahme darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

## Inhalt

1	Anlass und Auftrag .....	2
2	Beschreibung der Konstruktionen.....	3
3	Beurteilung der Hilti Keilnagel DBZ in Verbindung mit Massivbauteilen .....	3
4	Besondere Hinweise.....	4

### 1 Anlass und Auftrag

Mit Schreiben vom 10.05.2018 beauftragte die Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH die Erstellung einer gutachterlichen Stellungnahme zu Hilti Keilnägeln DBZ, in Verbindung mit einseitig brandbeanspruchten Massivbauteilen (Mauerwerk).

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

- [1] DIN 4102-2 : 1977-09, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen: Bauteile,
- [2] DIN 4102-4, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen,
- [3] Untersuchungsbericht Nr. 3794/7949 vom 23.02.1999, ausgestellt durch die MPA Braunschweig und
- [4] Hilti Keilnägeln DBZ, Technische Datenblätter der Hilti GmbH, Kaufering (Deutschland).

Die Bemessung für die Hilti Keilnägeln DBZ erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Brandprüfungen in Massivbauteilen (Mauerwerk). Die Technischen Richtlinien und Technischen Spezifikationen, die vor allem risstaugliche mechanische Befestigungsmittel in Verbindung mit Stahlbetonbauteilen für den Brandfall regeln, stellen derzeit kein vollständiges Bemessungskonzept für Befestigungssysteme in Verbindung mit Mauerwerk zur Verfügung. Derzeit existiert laut Angaben der Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH für die Hilti Keilnägeln DBZ in Verbindung mit Mauerwerk kein vollständiger bauaufsichtlicher Nachweis (z.B. ETA), der den Brandfall für die hier beschriebene Ausführung regelt.

## 2 Beschreibung der Konstruktionen

Die Hilti Keilnägel DBZ sind Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl für leichte Mehrfachbefestigungen (siehe auch Anlage 1). Die aufgebrachten Lasten werden über den Dübelschaft mittels zwangsweiser Spreizung in den Verankerungsgrund eingeleitet. Die Anker werden nach Erstellung eines 6 mm Bohrlochs in den Untergrund eingebracht und durch einschlagen des Spreizkeils im Untergrund befestigt.

Für den normalen Verwendungszweck können gemäß Aussage des Auftraggebers die entsprechenden technischen Vorgaben für die Hilti Keilnägel DBZ den entsprechenden technischen Datenblättern (z. B. Montageanleitung) der Hilti GmbH, Kaufering (Deutschland) gesetzt in Mauerwerk 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) zum Hilti Keilnagel DBZ zusammengefasst. Weitere Informationen können den Technischen Datenblättern (z.B. Montageanleitung) und Zulassungen der Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH zum Hilti Keilnagel DBZ entnommen werden.

Tabelle 1: Hilti Keilnagel DBZ

Hilti Keilnagel DBZ	Größe	Maximale Dicke des Anbauteils [mm]
Hilti Keilnagel DBZ 6/4,5	6	4,5
Hilti Keilnagel DBZ 6/35	6	35

Auf eine nähere Beschreibung der Konstruktion wird verzichtet und auf die Anlage Nr. 1 und die technischen Datenblätter zum Hilti Keilnagel DBZ der Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH verwiesen.

## 3 Beurteilung der Hilti Keilnagel DBZ in Verbindung mit Massivbauteilen

Gegenstand dieser brandschutztechnischen Bewertung ist das Tragverhalten der Hilti Keilnägel DBZ in Verbindung mit Untergründen aus Vollsteinmauerwerk aus Kalksandstein  $\geq$  KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2) bzw. Mauerziegel  $\geq$  Mz 20-1,8- NF (gemäß DIN 105-100 (DIN EN 771-1) bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2.

Sollten für den normalen Verwendungszweck gemäß den Technischen Datenblättern [4] der Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH geringere Lasten gelten, sind diese maßgebend. Unabhängig von der brandschutztechnischen Bewertung muss die Eignung der Dübel für den Untergrund und die Anwendung auch für den kalten Einbauzustand nachgewiesen sein.

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

Bei den hier nachgewiesenen Dübeln war das Versagen der Hilti Keilnägel DBZ (Stahlversagen) maßgeblich. Somit kann in brandschutztechnischer Hinsicht mit ausreichender Sicherheit davon ausgegangen werden, dass ein Versagen des hier untersuchten Untergrundes im Brandfall nicht maßgebend wird.

Als Achsabstand unter Brandbeanspruchung muss für die Hilti Keilnägel DBZ jeweils der Abstand in Ansatz gebracht werden, bei dem ein Versagen des Untergrundes ausgeschlossen werden kann und somit Stahlversagen der Befestigung maßgebend wird. Die Achsabstände müssen ausserdem mindestens die jeweils erforderlichen Abstände für den kalten Einbauzustand gemäß den technischen Datenblättern [4] der Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH einhalten. Weitere Parameter (Geometrie, Feuchtigkeit, Schalenabplatzungen, Exzentrizität, Lage im Bauteil und weitere Einflussgrößen) müssen ggf. gesondert berücksichtigt werden.

Die Ermittlung der Tragfähigkeit (Stahlversagen) bei Brandbeanspruchung der oben beschriebenen Systeme erfolgte auf der Basis von Brandprüfungen, die in Massivbauteilen (Mauerwerk) durchgeführt wurden.

$F_{\text{fire}(t)}$  ⇒ Bemessungswert für den Hilti Keilnagel DBZ

Die Belastung auf die Dübel kann als zentrische-Zugbeanspruchung (N), Querbeanspruchung (V) oder als Kombination (Schrägzugbeanspruchung) aus beiden aufgebracht werden.

Die Bemessungsvorschlag für die Hilti Keilnägel DBZ unter Zugbeanspruchung bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2 können der Anlage 2 entnommen werden.

#### **4 Besondere Hinweise**

- 4.1 Diese gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht den bauaufsichtlichen Nachweis (abP, abZ, ETA).
- 4.2 Die vorstehende Beurteilung gilt nur für Hilti Keilnägel DBZ in Verbindung mit Massivbauteilen (Vollsteinmauerwerk gemäß Abschnitt 3) unter Berücksichtigung der Randbedingungen der

Technischen Datenblätter [4] des Hilti GmbH, Kaufering (Deutschland).

- 4.3 Die Bemessung der Hilti Keilnägel DBZ bezieht sich auf das Befestigungsmittel in Verbindung mit Massivbauteilen (Vollsteinmauerwerk gemäß Abschnitt 3) bei einer einseitigen Brandbeanspruchung nach der Einheitstemperaturzeitkurve gemäß DIN 4102-2.
- 4.4 Die Gültigkeit dieser gutachterlichen Stellungnahme endet am 21.06.2023.
- 4.5 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

## Technische Daten zum Hilti Keilnagel DBZ

Ankertyp		
	DBZ 6/4,5	Hilti Keilnagel
	DBZ 6/35	Hilti Keilnagel

Tabelle 2: Materialangaben

Ankertyp		Material
Keilnagel	DBZ 6/4,5	Kaltformstahl (DIN EN 10263-2); galvanisch verzinkt min. 5 µm
Keilnagel	DBZ 6/35	

Tabelle 3: Montagekennwerte Hilti Keilnagel DBZ

Hilti Keilnagel DBZ				Kalksandstein ≥ KS 12	Mauerziegel ≥ Mz 20
Min.-Einbindetiefe	$h_{nom}$	[mm]	32	32	
Bohrnenndurchmesser	$d_o$	[mm]	6	6	
Bohrschneiden Durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,4	6,4	
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	41	41	
Durchgangsbohrung im Anbauteil			$d_f \leq$	[mm]	7,0
Max. Befestigungshöhe	DBZ 6/4,5	$t_{fix}$	[mm]	4,5	
	DBZ 6/35			35	

## Die Bemessungsvorschlag für die Hilti Keilnagel DBZ unter Zugbeanspruchung bei einer Brandbeanspruchung nach DIN 4102-2

Tabelle 4: Bemessungsvorschlag für Hilti Keilnagel DBZ in Untergründen aus Kalksandstein  $\geq$  KS 12-1,4- NF (gemäß DIN V 106 (DIN EN 771-2) bzw. Mauerziegel  $\geq$  Mz 20-1,8- NF (gemäß DIN 105-100 (DIN EN 771-1))

Hilti Keilnagel DBZ		
Feuerwiderstands- dauer  in Minuten  [min]	maximale Zug-/Querbeanspruchung max. F <sup>1)</sup>  [N]	
	DBZ 6/4,5	DBZ 6/35
30	410	410
60	335	335
90	210	210
120	150	150

<sup>1)</sup> Es ist zu prüfen, ob die zulässigen Kaltlasten maßgebend sind, außerdem müssen Anbauteile immer separat nachgewiesen werden.