

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-25/0584
vom 8. September 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-
R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verbunddübel und Verbundpreisdübel zur Verankerung
in Beton – Variante für 120 Jahre Nutzungsdauer

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

44 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

EAD 330499-02-0601-v02, Edition 03/2025

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

Das *Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer* ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 oder HIT-HY 200-R V3 und einem Stahlteil gemäß Anhang A besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 120 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C2, C4 bis C5, C7 bis C8, B3 bis B5
Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C3, C6, C9,
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen	Siehe Anhang C10 bis C12
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C13 bis C17

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Performance
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C18 bis C21

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß 330499-02-0601-v02 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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 Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Folgende Normen und Dokumente werden in dieser Europäischen Technischen Bewertung in Bezug genommen:

EN 1992-1-1:2004 + AC:2010	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
EN 1992-4:2018	Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
EN 1993-1-4:2006 + A1:2015	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
EN 10088-1:2014	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
EN ISO 10684-:2004 + AC:2009	Verbindungselemente – Feuerverzinkung
EN 206:2013 + A2:2021	Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
EN 10204:2004	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen
DIN 488-1:2009-08	Betonstahl – Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
EOTA TR 055	Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601, February 2018
EOTA TR 082	Design of bonded fasteners in concrete under fire conditions, June 2023

Ausgestellt in Berlin am 8. September 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand

Bild A1: Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... und AM 8.8

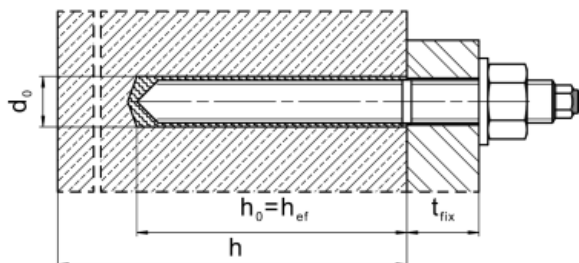


Bild A2: Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... und AM 8.8 mit Hilti Verfüll-Set...

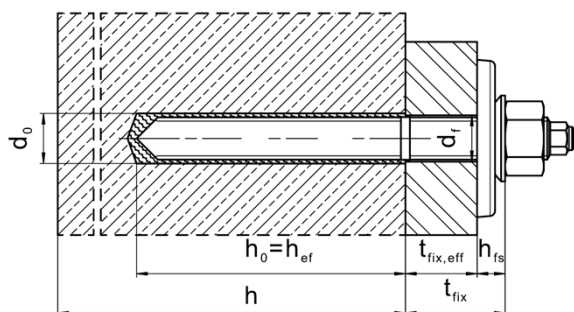
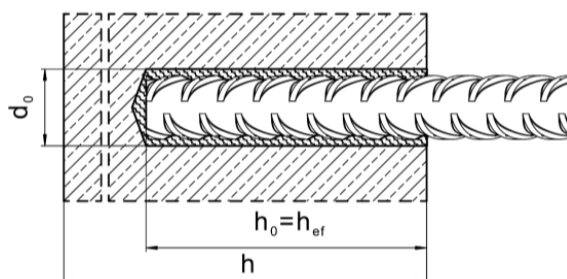


Bild A3: Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3: Hybridsystem mit Zuschlag
330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-A V3
Produktionszeit und Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-A V3"

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-R V3
Produktionszeit und Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



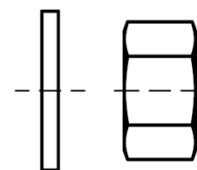
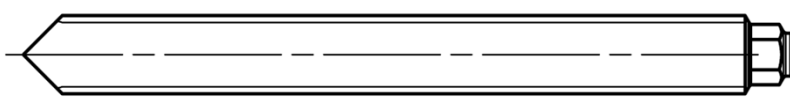
Produktname: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



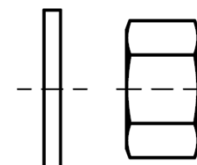
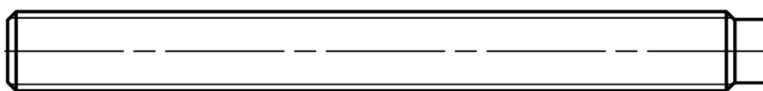
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer	Anhang A2
Produktbeschreibung Injektionsmörtel / Statikmischer	

Stahlelemente



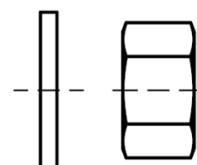
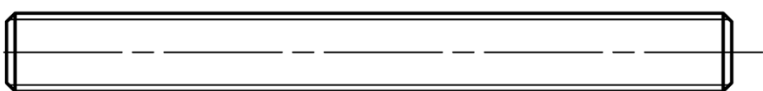
HAS-U-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HIT-V-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HAS...:M8 bis M30

Gewindestange: M8 bis M30

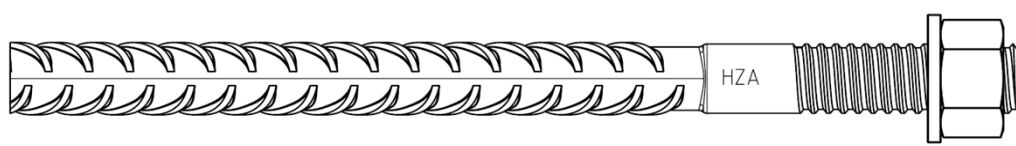
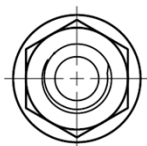
Hilti AM 8.8 Gewindestange Meterware galvanisch verzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m

Hilti AM HDG 8.8 Gewindestange Meterware feuerverzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m

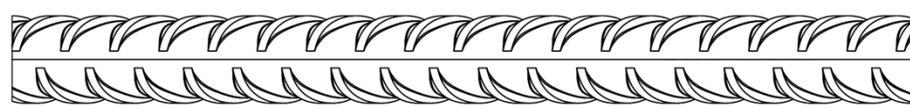
Scheibe Mutter

Handelsübliche Gewindestange:

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Verankerungstiefe.
- Bei feuerverzinkten Elementen sind die Anforderungen von EN ISO 10684 zu beachten, insbesondere hinsichtlich der vorgegebenen Auswahl, z. B. welche Kombination von Muttern und Stangen zu vermeiden ist.



Hilti Zuganker: HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 32

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1
- Maße nach Anhang B7

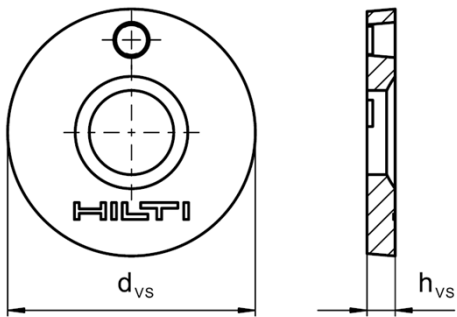
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Stahlelemente

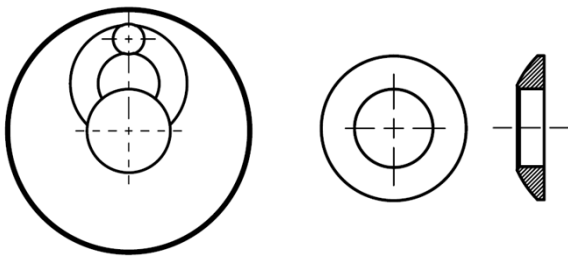
Anhang A3

Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe



Hilti Verfüll-Set	M10	M12	M16	M20	M24
Durchmesser der Verschluss Scheibe d _{VS} [mm]	42	44	52	60	70
Höhe der Verschluss Scheibe h _{VS} [mm]	5	5	6	6	6
Höhe des Verfüll-Sets h _{FS} [mm]	9	10	11	13	15

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

Produktbeschreibung
Hilti Verfüll-Set

Anhang A4

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebar)	
Betonstahl EN 1992-1-1, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$.
Stahlelemente aus verzinktem Stahl	
HAS 5.8 (HDG) HAS-U-5.8 (HDG), HIT-V-5.8(F), Gewindestange 5.8	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) oder (HDG) feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
Gewindestange 6.8	Festigkeitsklasse 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 8\%$ duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ oder feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
HAS 8.8 (HDG), HAS-U 8.8 (HDG), AM 8.8 (HDG) HIT-V-8.8(F), Gewindestange 8.8	Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 12\%$ duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) oder (HDG) feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$. Betonstahl: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA.
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$.
Mutter	Festigkeit der Mutter abgestimmt auf die Festigkeit der Gewindestange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$.
Hilti Verfüll-Set (F)	Verschlussscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$. Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$. Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Galvanische Zink-Nickel Beschichtung $\geq 6 \mu\text{m}$.

¹⁾ Für handelsübliche feuerverzinkte Gewindestangen und Muttern sind die Anforderungen von EN ISO 10684 zu beachten.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A5

Tabelle A1: fortgesetzt

Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) II gemäß EN 1993-1-4	
Gewindestange	Für $\leq M24$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 12\%$ duktil. Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Mutter	Für $\leq M24$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$; Nichtrostender Stahl 1.4301, 1.4307, 1.4311, 1.4541, 1.4306, 1.4567 EN 10088-1
Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	Für $\leq M24$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 12\%$ duktil.
Gewindestange	Für $\leq M24$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 12\%$ duktil. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1 Betonstahl: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA.
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Mutter	Für $\leq M24$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$; Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set A4	Verschlussscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
Stahlelemente aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) V gemäß EN 1993-1-4	
HAS-U HCR, HIT-V-HCR	Für $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$; Für $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 12\%$ duktil.
Gewindestange	Für $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$; Für $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 12\%$ duktil Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Mutter	Für $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$; Für $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$; Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung.
- Seismische Leistungskategorie C1 und C2 (siehe Tabelle B1).
- Brandbeanspruchung: Gewindestange Größe M8 bis M30

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
-10 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **Im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)
Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszweckes

	HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit ...		
Stahlelemente	Gewindestangen entsprechend Anhang A 	Betonstahl 	HZA(-R) 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE- YD 	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓
Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug TE-YRT 	✓	✓	✓
Installation in wassergefülltem Bohrloch	✓	✓	✓
Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M30	φ 8 bis φ 32	M12 bis M27
Statische und quasistatische Belastung in gerissenem Beton	M8 bis M30	φ 10 bis φ 32	M12 bis M27
Seismische Leistungskategorie C1	M10 bis M30	φ 10 bis φ 32	M12 bis M27
Seismische Leistungskategorie C2	M12 bis M24,	- ¹⁾	- ¹⁾
Nutzungsdauer 120 Jahre	✓	✓	✓
Brandbeanspruchung	✓	✓	- ¹⁾

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Tabelle A1 (nichtrostende Stähle).

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Befestigungselements (z.B. Lage des Befestigungselements zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4 und EOTA Technical Report TR 055.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung in Übereinstimmung mit: EOTA Technical Report TR 082

Einbau:

- Nutzungskategorie I1: Montage und Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren.
- Nutzungskategorie I2: Montage im wassergefüllten Bohrloche (kein Meerwasser) und Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD
- Bohrverfahren:
 - Hammerbohren,
 - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
 - Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.
- Montagerichtung D3: vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf) für alle Elemente zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Spezifizierung

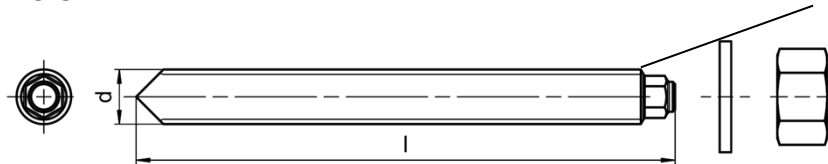
Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestangen entsprechend Anhang A

Gewindestangen entsprechend Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Elementdurchmesser		d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernennendurchmesser		d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe		h _{ef} = h ₀	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	80 bis 320	90 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage ¹⁾	d _f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	24 ²⁾	30 ²⁾	32 ²⁾	37 ²⁾
Höhe des Verfüll-Sets		h _{fs}	[mm]	-	9	10	11	13	15	-	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set		t _{fix,eff}	[mm]	t _{fix,eff} = t _{fix} – h _{fs}							
Minimale Bauteildicke		h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀				
Maximales Anzugsdrehmoment		max T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand		s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand		c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

- 1) Für querkraftbelastete Dübel sind die Bestimmungen der EN 1992-4, §6.2.2 zu beachten.
2) Wird kein Hilti Verfüll-Set verwendet, ist eine zweite Unterlegscheibe (identisch mit der angegebenen) erforderlich.

HAS-U...



Kennzeichnung:
Festigkeitsklasse und Längen-
identifikation: z. B. 8L.

- 5 = HAS-U 5.8, 5.8 HDG
8 = HAS-U 8.8, 8.8 HDG
1 = HAS-U A4
2 = HAS-U HCR

HAS..., HIT-V-...



HIT-V Kennzeichnung:
5.8 - l = HIT-V-5.8 M...x l
5.8F - l = HIT-V-5.8F M...x l
8.8 - l = HIT-V-8.8 M...x l
8.8F - l = HIT-V-8.8F M...x l
R - l = HIT-V-R M...x l
HCR - l = HIT-V-HCR M...x l

Hilti Gewindestange Meterware AM (HDG) 8.8



**HAS, AM Kennzeichnung -
Alternativen:**

Farbkennzeichnung

- 5.8 = RAL 5010 (blau)
8.8 = RAL 1023 (gelb)
A4 = RAL 3000 (rot)

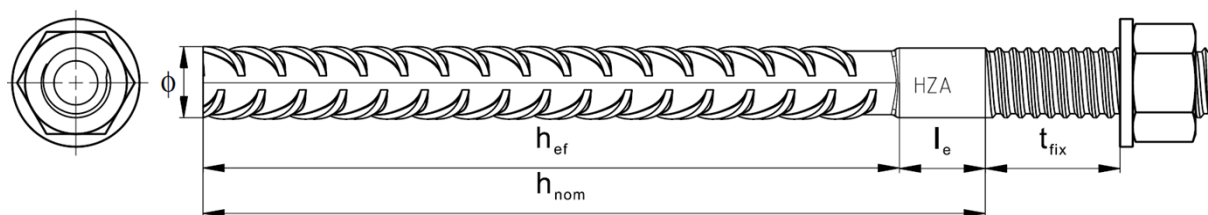
Farbkennzeichnung

Festigkeitsklasse und Längen-
identifikation (siehe HAS-U)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer	Anhang B3
Verwendungszweck Montagekennwerte für Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8	

Tabelle B3: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA und HZA-R

Hilti Zuganker HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Hilti Zuganker HZA-R		M12	M16	M20	M24	-
Betonstahl Durchmesser	ϕ [mm]	12	16	20	25	28
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe HZA	$h_{nom} = h_0$ [mm]	90 bis 240	100 bis 320	110 bis 400	120 bis 500	140 bis 560
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe HZA-R	$h_{nom} = h_0$ [mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500	-
Wirksame Verankerungstiefe ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$) HZA	h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 20$				
Wirksame Verankerungstiefe ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$) HZA-R	h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 100$				
Länge des glatten Schaftes HZA	l_e [mm]	20				
Länge des glatten Schaftes HZA-R	l_e [mm]	100				
Bohrernennendurchmesser	d_0 [mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f [mm]	14	18	22	26	30
Höhe des Verfüll-Sets	h_{fs} [mm]	10	11	13	15	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set	$t_{fix,eff}$ [mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$				
Maximales Anzugsdrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	40	80	150	200	270
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	65	80	100	130	140
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	45	50	55	60	75



Kennzeichnung:
Prägung "HZA(-R)" M .. / t_{fix}

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Hilti Zuganker HZA und HZA-R

Anhang B4

Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl

Betonstahl (rebar)			ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Durchmesser	ϕ	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	75 bis 280	80 bis 320	90 bis 400	100 bis 500	104 bis 520	112 bis 560	120 bis 600	128 bis 640
Nenndurchmesser des Bohrer	d_0	[mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾ / 16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80

¹⁾ Beide angegebenen Durchmesser können verwendet werden.

Betonstahl



Für Betonstahl

- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ nach EN 1992-1-1
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des Betonstahls)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B5

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeit und min. Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T ¹⁾	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Minimale Aushärtezeit t _{cure}	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Minimale Aushärtezeit t _{cure}
-10 °C bis -5 °C	1,5 h	7 h	3 h	20 h
> -5 °C bis 0 °C	50 min	4 h	1,5 h	8 h
> 0 °C bis 5 °C	25 min	2 h	45 min	4 h
>5 °C bis 10 °C	15 min	75 min	30 min	2,5 h
>10 °C bis 20 °C	7 min	45 min	15 min	1,5 h
>20 °C bis 30 °C	4 min	30 min	9 min	1 h
>30 °C bis 40 °C	3 min	30 min	6 min	1 h

¹⁾ Die Temperatur des Foliengebindes darf 0 °C nicht unterschreiten.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer**

Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B6

Tabelle B6: Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen

Stahlelemente			Bohren und Reinigen					Installa- tion
Gewinde- stangen (Anhang A)	Beton- stahl	HZA(-R)	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stau-zapfen
				Hohl- bohrer ¹⁾		Aufrau- werkzeug		
								
Größe	Größe	Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	φ8	-	10	-	-	-	10	-
M10	φ8 / φ10	-	12	12	-	-	12	12
M12	φ10 / φ12	-	14	14	-	-	14	14
-	φ12	M12	16	16	-	-	16	16
M16	φ14	-	18	18	18	18	18	18
-	φ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	-	-	22	22	22	22	22	22
-	φ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	30	30	30	30	30	30
-	φ25 / φ26	M24	32	32	32	32	32	32
M30	φ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	φ30	-	37	37 ²⁾	-	-	37	37
-	φ32	-	40	40 ²⁾	-	-	40	40

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 4X/10/20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert, ECO-Modus aus) oder einem Staubsauger, der in Kombination mit den spezifizierten Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD eine gleichwertige Reinigungsleistung liefert.

²⁾ Für Hilti Hohlbohrer TE-YD ab Größe 37 muss der Staubsauger Hilti VC 60X (automatische Filterreinigung aktiviert) oder ein Staubsauger mit gleichwertiger Reinigungsleistung in Kombination mit dem angegebenen Hilti Hohlbohrer TE-YD verwendet werden.

Reinigungsalternativen.

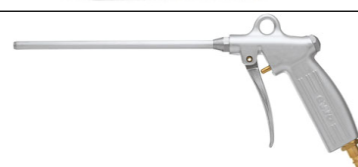
Handreinigung (MC):

Hilti-Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 20$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10 \cdot d$.



Druckluftreinigung (CAC):

Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm zum Ausblasen mit Druckluft.



Automatische Reinigung (AC):

Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Verwendungszweck

Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen
Reinigungsalternativen

Anhang B7

Tabelle B7: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Angaben zur Verwendung

Zugehörige Komponenten			
Diamantbohren		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
18	17,9 bis 18,2	18	18
20	19,9 bis 20,2	20	20
22	21,9 bis 22,2	22	22
25	24,9 bis 25,2	25	25
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
32	31,9 bis 32,2	32	32
35	34,9 bis 35,2	35	35

Tabelle B8: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Aufrau- und Ausblaszeiten

h _{ef}	Aufrauzeit t _{roughen}	Minimale Ausblaszeit t _{blowing}
[mm]	[sec]	[sec]
0 bis 100	10	30
101 bis 200	20	40
201 bis 300	30	50
301 bis 400	40	60
401 bis 500	50	70
501 bis 600	60	80
> 600	t _{roughen} [sec] = h _{ef} [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	
Abnutzungslehre RTG	

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer**

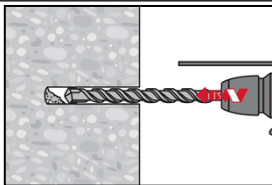
Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B8

Montageanweisung

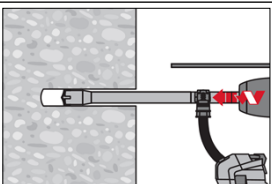
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



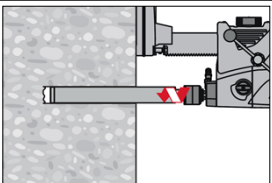
Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

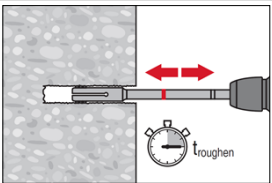


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B7. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

c) Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.
Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B7.



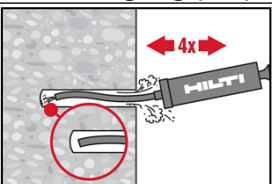
Vor dem Aufrauen muss das Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.
Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen.
Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe h_{ef} aufrauen. Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B8.

Bohrlochreinigung

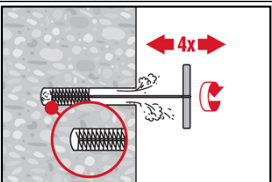
Unmittelbar vor der Injektion des Mörtels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

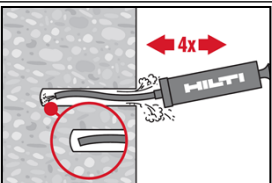
Ungerissener Beton. Bohrerlochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$.



Für Bohrerlochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$.
Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch $\varnothing$) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



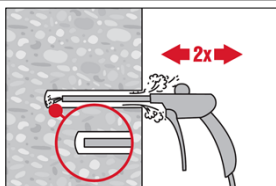
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

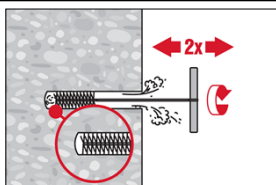
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

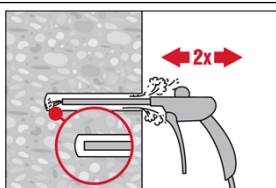
Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und Bohrl ochtiefen h_0 .



Bohrloch 2-mal vom Bohrl ochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrl ochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

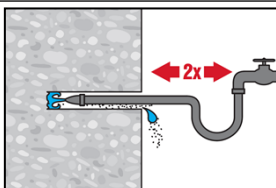


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrl och bis zum Bohrl ochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrl och $\varnothing$) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

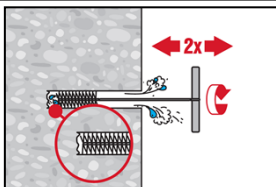


Bohrloch erneut vom Bohrl ochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

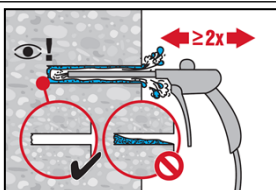
Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.



Das Bohrl och 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrl ochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrl och austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrl och bis zum Bohrl ochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrl och $\varnothing$) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



Bohrloch 2-mal vom Bohrl ochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrl och trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrl och entfernen bis das Bohrl och vollständig trocken ist (t_{blowing} siehe Tabelle B8). Für Bohrl ochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

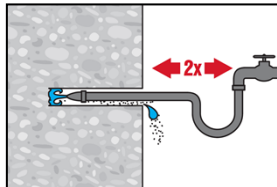
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montageanweisung

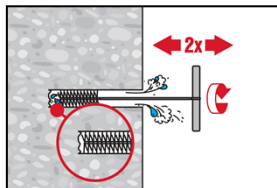
Anhang B10

Reinigung und Wasser entfernen von wassergefüllten Bohrlöchern, die mittels Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer erstellt wurden:

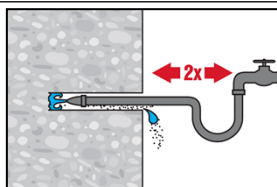
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .



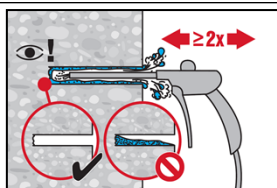
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



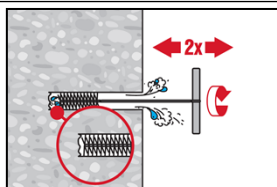
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch $\varnothing$) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



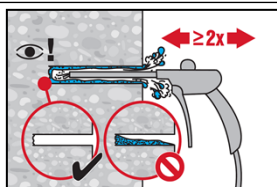
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch $\varnothing$) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden



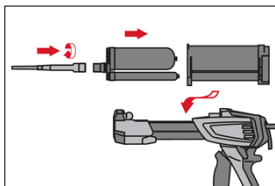
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

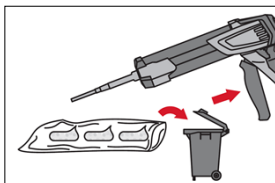
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B11

Injektionsvorbereitung

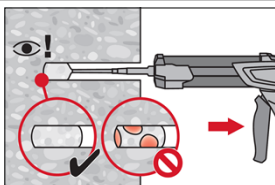


Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.

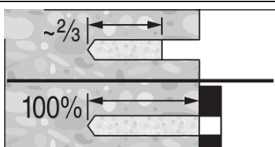


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:
2 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
3 Hübe für 500 ml Foliengebinde,
4 Hübe für 500 ml Foliengebinde $\leq 5^\circ\text{C}$.
Die Temperatur des Foliengebindes darf 0°C nicht unterschreiten.

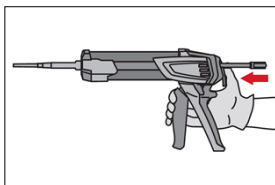
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



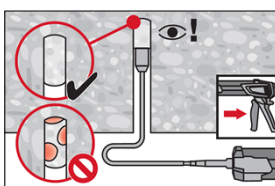
Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch verfüllen. Nach dem Einsetzen des Stahlelements muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.
In nassem Beton muss das Befestigungselement direkt nach dem Reinigen gesetzt werden.



Vorsteckmontage: Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen.
Durchsteckmontage: Das Bohrloch vollständig verfüllen (100%).



Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.



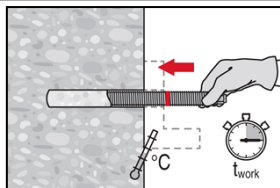
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$. Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B6) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

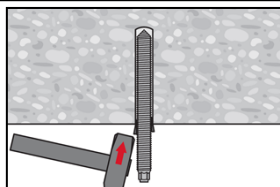
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B12

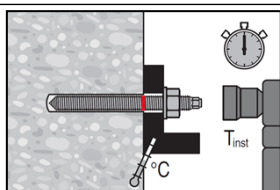
Setzen des Stahlelements



Vor der Montage sicherstellen, dass das Stahlelement trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.
Stahlelement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} (siehe Tabelle B5) abgelaufen ist.
Nach dem Setzen muss der Ringspalt zwischen Stahlelement und Beton (Vorsteckmontage) bzw. dem Anbauteil (Durchsteckmontage) vollständig mit Mörtel verfüllt sein.

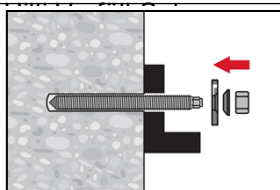


Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.

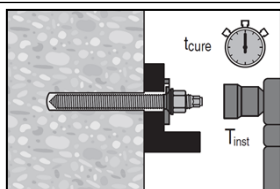


Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B5) den Überschussmörtel entfernen und darauf achten, das Gewinde nicht zu beschädigen. Die Befestigung kann belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte $\max T_{inst}$ nach Tabelle B2 bis Tabelle B3 nicht überschreiten.

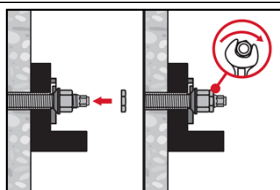
Einbau des Hilti Verfüll-Sets



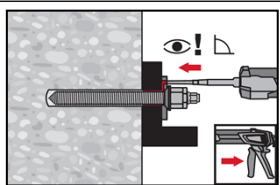
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte $\max T_{inst}$ nach Tabelle B2 bis Tabelle B3 nicht überschreiten.



Optional:
Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer 1/4 bis 1/2 Umdrehung anziehen. (Nicht für Größe M24.)



Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti HIT-HY ... oder HIT-RE... Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hüben verfüllen.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, des entsprechenden Mörtels, die dem Foliengebinde beigelegt ist
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann der die Befestigung belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B13

Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung in Beton

Gewindestangen gemäß Anhang A					M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren													
Montagebeiwert für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton													
Hammerbohren (HD)					γ_{inst}	[-]		1,0					
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD (HDB)					γ_{inst}	[-]		1)	1,0				
Diamantbohren mit aufräuen mit Hilti Aufräuwerkzeug TE-YRT (DD+RT)					γ_{inst}	[-]		1)		1,0			
Montagebeiwert für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)													
Hammerbohren (HD)					γ_{inst}	[-]		1,4					
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD (HDB)					γ_{inst}	[-]		1)	1,4				
Stahlversagen													
Charakteristischer Widerstand für handelsübliche Gewindestangen 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V					$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \cdot f_{uk}$					
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5		
	5.8 HDG/ F			16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5		
	8.8			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8		
	8.8 HDG/ F			26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8		
	A4 (70 - 50)			25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	229,5	280,5		
	HCR (80 - 70)			29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	321,3	392,7		
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8 und 8.8 (Tabelle A1)					$\gamma_{Ms,N^{(2)}}$	[-]		1,5					
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4 HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1)					$\gamma_{Ms,N^{(2)}}$	[-]		1,87					2,86
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange CRC V (Tabelle A1)					$\gamma_{Ms,N^{(2)}}$	[-]		1,5					2,1
Betonausbruch													
Faktor für ungerissenen Beton					$k_{ucr,N}$	[-]		11,0					
Faktor für gerissenen Beton					$k_{cr,N}$	[-]		7,7					
Randabstand					$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$					
Achsabstand					$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$					

1) Leistung nicht bewertet.

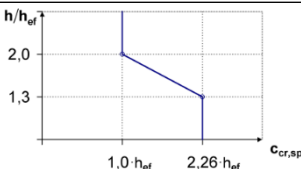
2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C1

Tabelle C1: fortgesetzt

Gewindestange entsprechend Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Versagen durch Spalten										
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$								
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$								
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$								
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)										
Temperaturbereich I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	17							
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	14							
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	12							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)										
Temperaturbereich I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	6,5	6,7	8,1					
Temperaturbereich II:	50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	5,5	5,7	7,0					
Temperaturbereich III:	72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	5,0	6,0						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	14,0	13,8	13,5	13,0	12,5	11,9	11,4	10,9
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	11,9	11,7	11,5	11,1	10,6	10,1	9,7	9,3
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$ [N/mm ²]	10,2	10,1	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3	8,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	5,5	5,3	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	4,8
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	4,5	4,5	5,2	4,9	4,7	4,5	4,3	4,1
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$ [N/mm ²]	3,9	3,8	4,5	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton										
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$										
Temperaturbereich I bis III:	ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$							
Einfluss der Dauerlast										
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\psi_{sus,120}^0$	0,85							
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\psi_{sus,120}^0$	0,95							
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi_{sus,120}^0$	0,80							

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C2

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung in Beton

Gewindestange entsprechend Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren										
Steel failure without lever arm										
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$							
Faktor Festigkeitsklasse 5.8	k_6	[-]	0,6							
Faktor Festigkeitsklasse 6.8 und 8.8	k_6	[-]	0,5							
Faktor HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1)	k_6	[-]	0,5							
Faktor HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	k_6	[-]	0,5							
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8, 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					1,75		
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestangen 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V		$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	5.8 HDG/ F		16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	8.8 HDG/ F		25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	A4 (70 - 50)		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	832,2	1124,4
	HCR (80 - 70)		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4	1165,0	1574,1
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor	k_8	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{ef}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$	
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

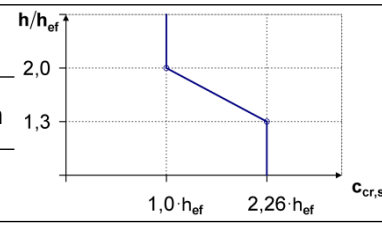
¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C3

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Montagebeiwert für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton							
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0			
Montagebeiwert für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)							
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,4				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,4				
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{2)}$	[-]	1,4				
Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef} [mm]	h_{nom}				
	HZA-R	h_{ef} [mm]	h_{nom}				1)
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C4

Tabelle C3: fortgesetzt

Hilti Zuganker HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahl		d	[mm]	12	16	20	25	28
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm²]	12				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm²]	10				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm²]	8,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm²]	7				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm²]	5,5				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm²]	5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm²]	11,4				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm²]	9,3				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,ucr,120}$	[N/mm²]	8,1				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm²]	6,5				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm²]	5,2				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\tau_{Rk,cr,120}$	[N/mm²]	4,5				
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120}$ in gerissenem und ungerissenem Beton								
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperaturbereiche I bis III :		ψ_c	[-]	$(f_{ck}/20)^{0,1}$				
Einfluss der Dauerlast								
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\psi^0_{sus,120}$	[-]	0,80				
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\psi^0_{sus,120}$	[-]	0,89				
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$\psi^0_{sus,120}$	[-]	0,72				

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C5

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Querbeanspruchung in Beton

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HZA	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	1)
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} 2)	[-]	1,5				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HZA	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	72	183	357	617	915
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	234	457	790	1)
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor	k_8	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	$\min(h_{nom}; 12 \cdot d_{nom})$				$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

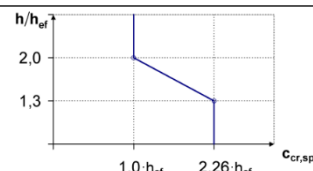
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C6

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung in Beton

Betonstahl			φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren													
Montagebeiwert für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton													
Hammerbohren	γ _{inst}	[-]	1,0										
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ _{inst}	[-]	1,0										
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ _{inst}	[-]	1)		1,0								
Montagebeiwert für Montage in wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)													
Hammerbohren	γ _{inst}	[-]	1,4										
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ _{inst}	[-]	1,4										
Stahlversagen													
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]	A _s · f _{uk} ²⁾										
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	N _{Rk,s}	[kN]	27,1	42,4	61,1	83,1	108,6	169,6	265,1	286,7	332,5	381,7	434,3
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N} ³⁾	[-]	1,4										
Betonausbruch													
Faktor für ungerissenen Beton	k _{ucr,N}	[-]	11,0										
Faktor für gerissenen Beton	k _{cr,N}	[-]	7,7										
Randabstand	c _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}										
Achsabstand	s _{cr,N}	[mm]	3,0 · h _{ef}										
Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton													
Randabstand c _{cr,sp} [mm] für	h / h _{ef} ≥ 2,0		1,0 · h _{ef}										
	2,0 > h / h _{ef} > 1,3		4,6 · h _{ef} - 1,8 · h										
	h / h _{ef} ≤ 1,3		2,26 · h _{ef}										
Achsabstand	s _{cr,sp} [mm]		2 c _{cr,sp}										



- 1) Leistung nicht bewertet.
2) f_{uk} entsprechend der Spezifikation des Betonstahls
3) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C7

Tabelle C5: fortgesetzt

Betonstahl	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 26	Ø 28	Ø 30	Ø 32
Durchmesser des Betonstahl d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C τ _{Rk,ucr,120} [N/mm²]	12										
Temperaturbereich II: 50°C/80°C τ _{Rk,ucr,120} [N/mm²]	10										
Temperaturbereich III: 72°C/120°C τ _{Rk,ucr,120} [N/mm²]	8,5										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C τ _{Rk,cr,120} [N/mm²]	1)	5,0	7,0								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C τ _{Rk,cr,120} [N/mm²]	1)	4,0	5,5								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C τ _{Rk,cr,120} [N/mm²]	1)	3,5	5,0								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C τ _{Rk,120,ucr} [N/mm²]	1)	11,4									
Temperaturbereich II: 50°C/80°C τ _{Rk,120,ucr} [N/mm²]	1)	9,3									
Temperaturbereich III: 72°C/120°C τ _{Rk,120,ucr} [N/mm²]	1)	8,1									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C τ _{Rk,cr,120} [N/mm²]	1)	4,6	6,5								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C τ _{Rk,cr,120} [N/mm²]	1)	3,7	5,2								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C τ _{Rk,cr,120} [N/mm²]	1)	3,2	4,5								
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,120} in gerissenem und ungerissenem Beton											
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: τ _{Rk} = τ _{Rk,(C20/25)} · ψ _c											
Temperaturbereich I bis III: ψ _c [-]	(f _{ck} /20) ^{0,1}										
Einfluss der Dauerlast											
Temperaturbereich I: 24°C/40°C ψ ⁰ _{sus,120} [-]	0,80										
Temperaturbereich II: 50°C/80°C ψ ⁰ _{sus,120} [-]	0,89										
Temperaturbereich III: 72°C/120°C ψ ⁰ _{sus,120} [-]	0,72										

1) Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C8

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung in Beton

Betonstahl	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}^0$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$										
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1 $V_{Rk,s}^0$ [kN]	13,6	21,2	30,5	41,6	54,3	84,8	132,5	143,4	166,3	190,9	217,1
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-]	1,5										
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	1,0										
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$										
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1 $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	32,6	63,6	109,9	174,6	260,6	508,9	994,0	1118,1	1396,5	1717,7	2084,6
Duktilitätsfaktor k_7 [-]	1,0										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k_8 [-]	2,0										
Betonkantenbruch											
Wirksame Länge des Befestigungselements l_f [mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$						$\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$				
Außendurchmesser des Befestigungselements d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32

1) f_{uk} entsprechend der Spezifikation des Betonstahls.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C9

Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Gewindestange entsprechend Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,07							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,16							
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,10							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,22							
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,13							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,29							

Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Gewindestange entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Verschiebungen Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

Anhang C10

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,29				

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Verschiebungen HZA und HZA-R

Anhang C11

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Betonstahl			ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C													
Verschiebung	δ _{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
	δ _{N∞}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C													
	δ _{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
	δ _{N∞}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C													
Verschiebung	δ _{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
	δ _{N∞}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C													
Verschiebung	δ _{N0}	[mm/(N/mm²)]							0,11				
	δ _{N∞}	[mm/(N/mm²)]							0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C													
Verschiebung	δ _{N0}	[mm/(N/mm²)]							0,15				
	δ _{N∞}	[mm/(N/mm²)]							0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C													
Verschiebung	δ _{N0}	[mm/(N/mm²)]							0,20				
	δ _{N∞}	[mm/(N/mm²)]							0,29				

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre
Nutzungsdauer

Leistung
Verschiebungen Betonstahl

Anhang C12

Wesentliche Merkmale unter seismischer Beanspruchung

Tabelle C13: Wesentliche Merkmale für Gewindestangenentsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung für Seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange entsprechend Anhang A			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren									
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand			$N_{Rk,s,C1}$	[kN]		$N_{Rk,s}$			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch, Nutzungsdauer 120 Jahre									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)									
Temperaturbereich I:		24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]		4,5		6,3	
Temperaturbereich II:		50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]		3,7		5,2	
Temperaturbereich III:		72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm ²]		3,1		4,4	
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$ im gerissenen Beton									
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$									
Temperaturbereich I bis III:			ψ_c	[-]		1,0			

Tabelle C14: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange entsprechend Anhang A			M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren									
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5						
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0						1)
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8	$V_{\text{Rk,s,C1}}$	[kN]	$0,60 \cdot N_{\text{Rk,s}}$						
Charakteristischer Widerstand HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{\text{Rk,s,C1}}$	[kN]	$0,50 \cdot N_{\text{Rk,s}}$						
Charakteristischer Widerstand HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U HCR, HIT-V-HCR	$V_{\text{Rk,s,C1}}$	[kN]	$0,50 \cdot N_{\text{Rk,s}}$						
Charakteristischer Widerstand handelsübliche Gewindestangen	$V_{\text{Rk,s,C1}}$	[kN]	$0,35 \cdot N_{\text{Rk,s}}$						

1) Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung
für seismische Leistungskategorie C1

Anhang C13

Tabelle C15: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$				
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$				1)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,C1}^{2)}$	[-]	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)							
Temperaturbereich I:	40°C / 24°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm²]		6,1		
Temperaturbereich II:	80°C / 50°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm²]		4,8		
Temperaturbereich III:	120°C / 72°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm²]		4,4		
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$ im gerissenen Beton							
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$							
Temperaturbereich I bis III:	ψ_c	[-]	1,0				

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C16: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren							
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5				
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0				1)
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HZA	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V^0_{Rk,s}$				
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	$V^0_{Rk,s}$				1)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,C1}^{2)}$	[-]	1,5				

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Anhang C14

Tabelle C17: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Betonstahl			φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren												
Stahlversagen												
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT)												
Temperaturbereich I: 24°C/40°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm²]	4,4	6,1								
Temperaturbereich II: 50°C/80°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm²]	3,5	4,8								
Temperaturbereich III: 72°C/120°C	$\tau_{Rk,120,C1}$	[N/mm²]	3	4,4								
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C1}$ im gerissenen Beton												
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$												
Temperaturbereich I bis III:	ψ_c	[-]	1,0									

Tabelle C18: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Betonstahl	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren											
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set α_{gap}	[-]										
0,5											
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	[kN]										
0,35 · N _{Rk,s}											
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1 $V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14,8	21,4	29,1	38,0	59,4	92,8	100,3	116,4	133,6	152,0

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Anhang C15

Tabelle C19: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A			M12	M16	M20	M24		
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren								
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand HAS (8.8, 8.8 HDG, A4) HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -,R, HCR) , AM (8.8, 8.8 HDG) Gewindestange (8.8 und CRC II, CRC III, und CRC V, Tab A1)			$N_{Rk,s,C2}$ [kN]		$N_{Rk,s}$			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, in hammergebohrten Bohrlöchern und hammergebohrten Löchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C			$\tau_{Rk,120,C2}$	[N/mm ²]	2,7	4,6	4,6	3,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C			$\tau_{Rk,120,C2}$	[N/mm ²]	2,3	3,9	3,9	2,9
Temperaturbereich III: 72 °C / 120°C			$\tau_{Rk,120,C2}$	[N/mm ²]	2,0	3,3	3,3	2,5
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,120,C2}$ im gerissenen Beton								
Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$								
Temperaturbereich I bis III:			ψ_c	[-]	1,0			

Tabelle C20: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestange entsprechend Anhang A			M12	M16	M20	M24
Für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren						
Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5			
Faktor für Ringspalt mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüll-Set						
Charakteristischer Widerstand						
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	28	46	77	103
Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüll-Set						
Charakteristischer Widerstand						
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	24	40	71	90
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	21	35	62	79
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	24	40	71	79
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	18	30	46	66
Gewindestange, feuerverzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	13	21	32	46
Gewindestange, galvanisch verzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	17	28	50	63
Gewindestange CRC II und CRC III (Tabelle A1)	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	15	25	43	55
Gewindestange CRC V (Tabelle A1)	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	17	28	50	55

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung
Seismische Leistungskategorie C2

Anhang C16

Tabelle C21: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A	M12	M16	M20	M24
Verschiebung DLS, HAS(8.8, 8.8 HDG, A4) HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -,R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Gewindestange (8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{N,C2(50\%)} [mm]$ 0,3	0,4	0,5	0,4
Verschiebung ULS, HAS-U (-8.8, -8.8 HDG, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -8.8 F, -,R, HCR), AM (8.8, 8.8 HDG), Gewindestange (8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{N,C2(100\%)} [mm]$ 1,2	1,1	0,7	0,9

Tabelle C22: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A	M12	M16	M20	M24
Einbau mit Hilti Verfüll-Set				
Verschiebung DLS, HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$ 0,6	1,2	1,4	1,1
Verschiebung ULS, HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$ 3,1	3,2	3,8	2,6
Einbau ohne Verfüll-Set				
Verschiebung DLS, HAS (8.8, A4) HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Gewindestange (galvanisch verzinkt 8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$ 1,9	3,2	2,5	3,5
Verschiebung DLS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$ 2,2	2,3	3,8	3,7
Verschiebung ULS, HAS (-8.8, A4), HAS-U (-8.8, A4, HCR), HIT-V (-8.8, -R, HCR), AM 8.8, Gewindestange (galvanisch verzinkt 8.8 und CRC II, CRC III und CRC V, Tabelle A1)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$ 4,4	9,2	7,1	10,2
Verschiebung ULS, HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8, Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$ 4,1	4,3	9,1	8,4

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung

Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C17

Wesentliche Merkmale unter Brandbeanspruchung

Charakteristischer Widerstand gegen kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch unter Brandbeanspruchung in Beton C20/25 bis C50/60 für Gewindestangen und Betonstahl für alle Bohrverfahren

Die charakteristische Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ unter Brandbeanspruchung muss mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\tau_{Rk,fi,120}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,120,C20/25}$$

Temperaturabminderungsfaktor für Gewindestangen

mit: $\theta \leq 392\text{ °C}$: $k_{fi,p}(\theta) = 1,01 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)}$ $\leq 1,0$
und $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$
 $\theta_{max} = 392\text{ °C}$

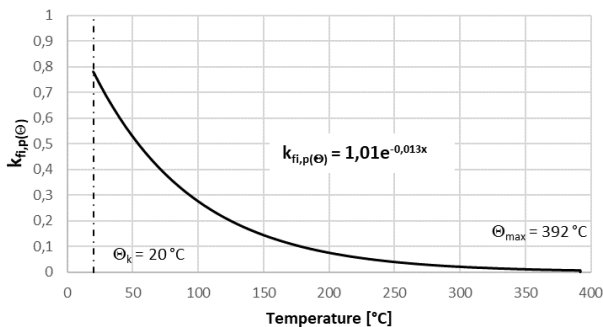
Temperaturabminderungsfaktor für Betonstahl

mit: $\theta \leq 271\text{ °C}$: $k_{fi,p}(\theta) = 1,244 \cdot e^{(-0,014 \cdot \theta)}$ $\leq 1,0$
und $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$
 $\theta_{max} = 271\text{ °C}$

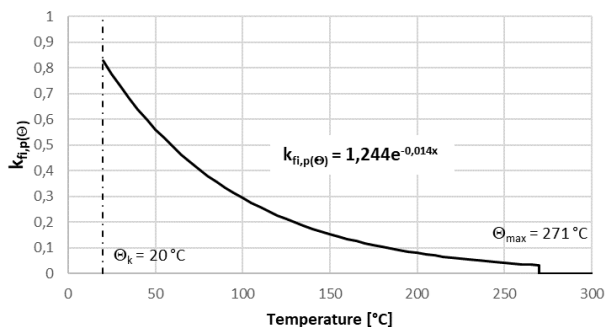
- $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandbeanspruchung bei einer vorgegebenen Temperatur
- $k_{fi,p}(\theta)$ = Abminderungsfaktor für die Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung
- $\tau_{Rk,cr,120,C20/25}$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25 für eine Nutzungsdauer von 120 Jahren nach Tabelle C1

Bild C1: Temperaturabminderungsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$

Temperaturabminderungsfaktor für Gewindestangen



Temperaturabminderungsfaktor für Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer	Anhang C18
Leistung Charakteristische Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung	

Tabelle C23: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung für Gewindestangen im Brandfall

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8 HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$N_{Rk,s,fi(30)}$	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,47	0,69	0,93	1,74	2,72	3,92	5,10	6,24
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$N_{Rk,s,fi(30)}$	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

Tabelle C24: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung für Betonstahl im Brandfall

Betonstahl entsprechend Anhang A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Betonstahl	$N_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,8	10,6	12,3	14,1	16,1
	$N_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	7,4	8,0	9,2	10,6	12,1
	$N_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	6,4	6,9	8,0	9,2	10,5
	$N_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,9	5,3	6,2	7,1	8,0

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung

Anhang C19

Tabelle C25: Charakteristischer Widerstand gegen kegelförmigen Betonausbruch unter Zugbeanspruchung für Gewindestangen im Brandfall

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8 HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8 HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1) Betonstahl	$N_{Rk,c,fi(30)}^0$	$h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
	$N_{Rk,c,fi(60)}^0$								
	$N_{Rk,c,fi(90)}^0$								
	$N_{Rk,c,fi(120)}^0$	$0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N_{Rk,c}^0 \leq N_{Rk,c}^0$							
Charakteristischer Achsabstand	$S_{cr,N,fi}$	$4 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Randabstand	$C_{cr,N,fi}$	$2 \cdot h_{ef}$							

Tabelle C26: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm für Gewindestangen im Brandfall

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8 HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,fi(30)}$	1,04	1,80	2,80	5,22	8,15	11,74	15,27	18,67
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	0,81	1,36	2,05	3,83	5,98	8,62	11,21	13,70
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	0,58	0,91	1,31	2,44	3,81	5,49	7,14	8,73
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	0,47	0,69	0,93	1,74	2,72	3,92	5,10	6,24
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$V_{Rk,s,fi(30)}$	2,70	4,93	7,93	14,77	23,06	33,23	43,20	52,81
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	1,93	3,49	5,56	10,37	16,18	23,31	30,31	37,05
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	1,17	2,04	3,20	5,96	9,30	13,40	17,42	21,29
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	0,79	1,32	2,01	3,75	5,86	8,44	10,98	13,42

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C20

Tabelle C27: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm für Betonstahl im Brandfall

Betonstahl entsprechend Anhang A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Betonstahl	$V_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,2	2,3	3,1	4,0	6,3	9,8	10,6	12,3	14,1	16,1
	$V_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,0	1,7	2,3	3,0	4,7	7,4	8,0	9,2	10,6	12,1
	$V_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	0,8	1,5	2,0	2,6	4,1	6,4	6,9	8,0	9,2	10,5
	$V_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,6	1,1	1,5	2,0	3,1	4,9	5,3	6,2	7,1	8,0

Tabelle C28: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung mit Hebelarm für Gewindestangen im Brandfall

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS 5.8, HAS-U 5.8, HIT-V 5.8, AM 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	1,07	2,33	4,36	11,08	21,60	37,36	55,40	74,85
HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	0,83	1,75	3,19	8,13	15,85	27,41	40,65	54,92
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	0,60	1,18	2,03	5,18	10,10	17,46	25,90	34,99
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,48	0,89	1,45	3,70	7,22	12,49	18,52	25,03
HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U-HCR, HIT-V-HCR Gewindestangen CRC III und CRC V (Tabelle A1)	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	2,76	6,35	12,33	31,34	61,10	105,6	156,6	211,7
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	1,98	4,49	8,65	21,99	42,87	74,14	109,9	148,5
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	1,20	2,64	4,97	12,64	24,64	42,61	63,19	85,38
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,80	1,71	3,13	7,96	15,52	26,85	39,81	53,80

Tabelle C29: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung mit Hebelarm für Betonstahl im Brandfall

Betonstahl entsprechend Anhang A		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Betonstahl	$M^0_{Rk,s,fi(30)}$	0,5	1,8	4,1	6,5	9,7	18,8	36,8	41,4	51,7	63,6	77,2
	$M^0_{Rk,s,fi(60)}$	0,5	1,5	3,1	4,8	7,2	14,1	27,6	31,1	38,8	47,7	57,9
	$M^0_{Rk,s,fi(90)}$	0,4	1,2	2,6	4,2	6,3	12,3	23,9	26,9	33,6	41,4	50,2
	$M^0_{Rk,s,fi(120)}$	0,3	0,9	2,0	3,2	4,8	9,4	18,4	20,7	25,9	31,8	38,6

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für 120 Jahre Nutzungsdauer

Leistung
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung

Anhang C21