

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0601
vom 29. Januar 2024

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und
HIT-HY 200-R V3

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung
im Beton

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

54 Seiten, davon 4 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

EAD 330499-02-0601, Edition 12/2023

ETA-19/0601 vom 2. Juni 2023

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 ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde 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 50 und / oder 100 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 C3, C5 bis C6, C8 bis C10, C12 bis C14, B3 bis B7 |
| Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C4, C7, C11, C15 |
| Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen | Siehe Anhang C16 bis C19 |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2 | Siehe Anhang C20 bis C24 |

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Performance |
|----------------------|--------------------------|
| Brandverhalten | Klasse A1 |
| Feuerwiderstand | Siehe Anhang C25 bis C28 |

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 EAD 330499-02-0601 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 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 29. Januar 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand

Bild A1:

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

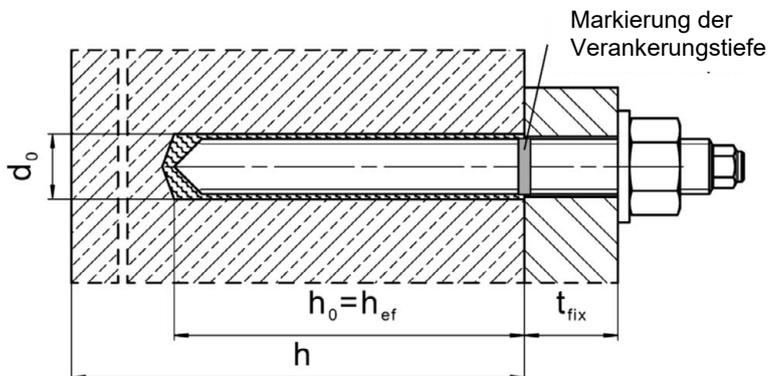


Bild A2:

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

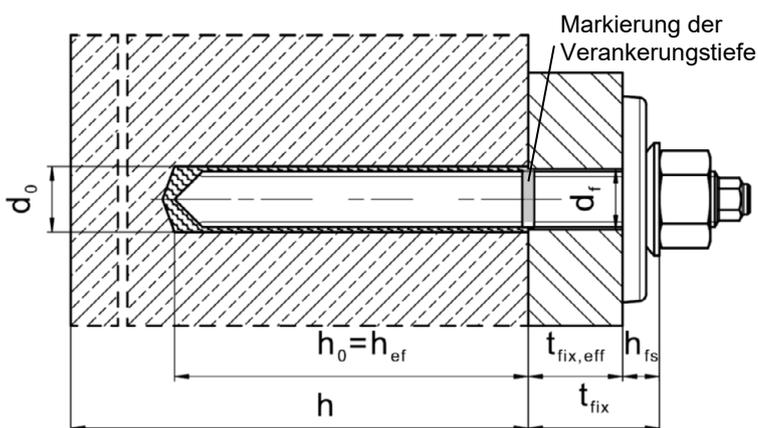
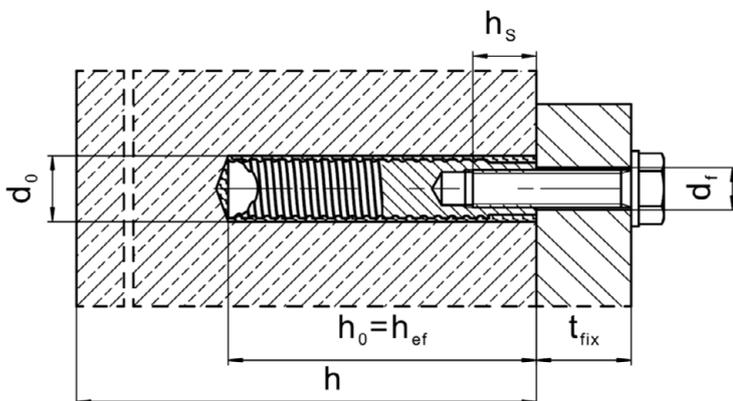


Bild A3:

Innengewindehülse HIS-(R)N



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

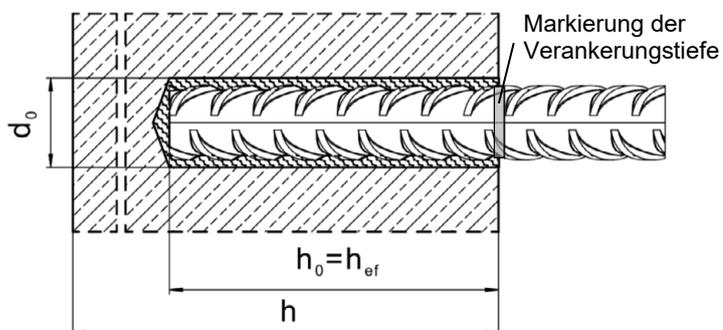
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Einbauzustand

Bild A4:

Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A2

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

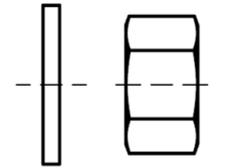
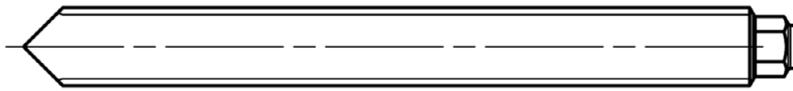


Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

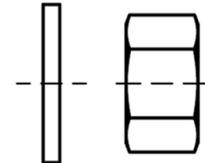
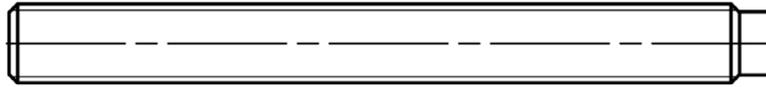
Anhang A3

Stahlelemente



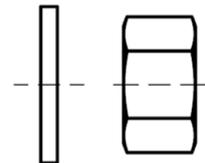
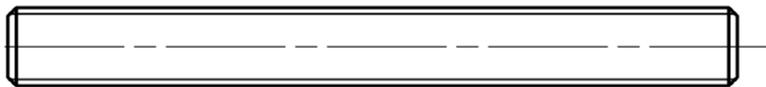
HAS-U-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HIT-V-...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HAS...: M8 bis M30

Gewindestange: M8 bis M30

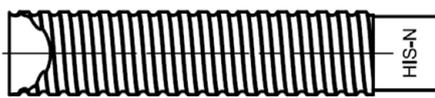
Hilti AM 8.8 Gewindestange Meterware galvanisch verzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m

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

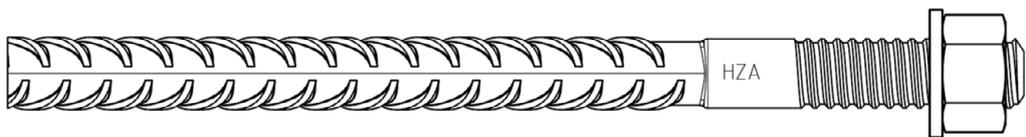
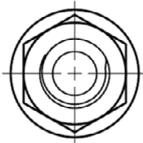
Scheibe Mutter

Handelsübliche Gewindestange:

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Verankerungstiefe.



Innengewindehülse: HIS-(R)N M8 bis M20



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

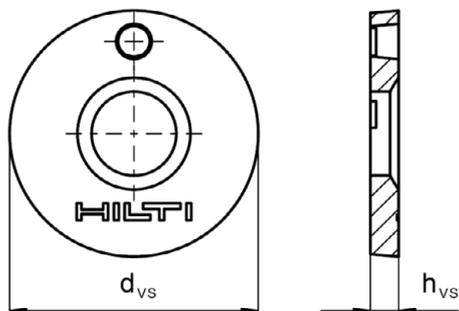
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Produktbeschreibung
Stahlelemente

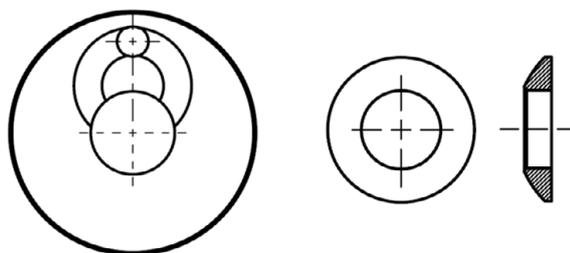
Anhang A4

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_{rs} [mm] | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Produktbeschreibung
Hilti Verfüll-Set

Anhang A5

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 $f_{tk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$. |
| 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 $\geq 50 \mu\text{m}$. |
| 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 $\geq 50 \mu\text{m}$. |
| HAS 8.8 (HDG), HAS-U 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 $\geq 50 \mu\text{m}$. |
| Hilti Meter Stange AM 8.8 (HDG) | 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 $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$. |
| 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. |
| Innengewindehülse HIS-N | Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$. |
| 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) | Verschlusscheibe: 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 $\geq 6 \mu\text{m}$. |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A6

Tabelle A1: fortgesetzt

| Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) II gemäß EN 1993-1-4 | |
|---|---|
| Gewindestange | Für ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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. |
| Innengewindehülse HIS-RN | Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 EN 10088-1 |
| Scheibe | Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1 |
| Mutter | Für ≤ 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 | Verschluss Scheibe: 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 ≤ 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 ≤ 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 ≤ 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

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A7

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)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B1

Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszweckes

| Stahlelemente | HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit ... | | | |
|--|---|---|--|---|
| | Gewindestangen entsprechend Anhang A  | Betonstahl  | HZA(-R)  | HIS-(R)N  |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hammerbohren  | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Diamantbohren mit Aufrauhwerkzeug TE-YRT   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Installation im wassergefülltem Bohrloch | ✓ | ✓ | ✓ | - ¹⁾ |
| Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton | M8 bis M30 | φ 8 bis φ 32 | M12 bis M27 | M8 bis M20 |
| Statische und quasistatische Belastung in gerissenem Beton | M8 bis M30 | φ 10 bis φ 32 | M12 bis M27 | M8 bis M20 |
| Seismische Leistungskategorie C1 | M10 bis M30 | φ 10 bis φ 32 | M12 bis M27 | - ¹⁾ |
| Seismische Leistungskategorie C2 | M12 bis M24, | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - ¹⁾ |
| Nutzungsdauer 50 oder 100 Jahre | 50 und 100 | 50 und 100 | 50 und 100 | 50 |
| Brandbeanspruchung | ✓ | ✓ | - ¹⁾ | - ¹⁾ |

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B2

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 geschulten Personals unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B3

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 |
| Bohrerinnendurchmesser | 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 | d _f | [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 33 |
| 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 | | | $h_{ef} + 2 \cdot d_0$ | | | | |
| 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 |

HAS-U...



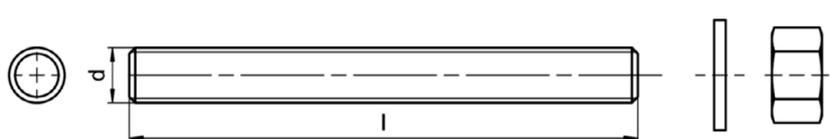
Kennzeichnung:
Zahl für Festigkeitsklasse und Buchstabe zur Längenidentifikation: z. B. 8L.

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

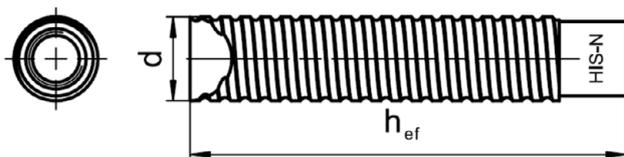
Verwendungszweck
Montagekennwerte für Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8

Anhang B4

Tabelle B3: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

| Innengewindehülse HIS-(R)N... | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Außendurchmesser Hülse | d | [mm] | 12,5 | 16,5 | 20,5 | 25,4 | 27,6 |
| Bohrerinnendurchmesser | d ₀ | [mm] | 14 | 18 | 22 | 28 | 32 |
| Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe | h _{ef} = h ₀ | [mm] | 90 | 110 | 125 | 170 | 205 |
| Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil | d _f | [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| Minimale Bauteildicke | h _{min} | [mm] | 120 | 150 | 170 | 230 | 270 |
| Maximales Anzugsdrehmoment | max T _{inst} | [Nm] | 10 | 20 | 40 | 80 | 150 |
| Einschraubtiefe min-max | h _s | [mm] | 8-20 | 10-25 | 12-30 | 16-40 | 20-50 |
| Minimaler Achsabstand | s _{min} | [mm] | 60 | 75 | 90 | 115 | 130 |
| Minimaler Randabstand | c _{min} | [mm] | 40 | 45 | 55 | 65 | 90 |

Innengewindehülse HIS-(R)N...



Kennzeichnung:

Identifizierung - HILTI und
Prägung "HIS-N" (für C-Stahl)
Prägung "HIS-RN" (für rostfreien Stahl)

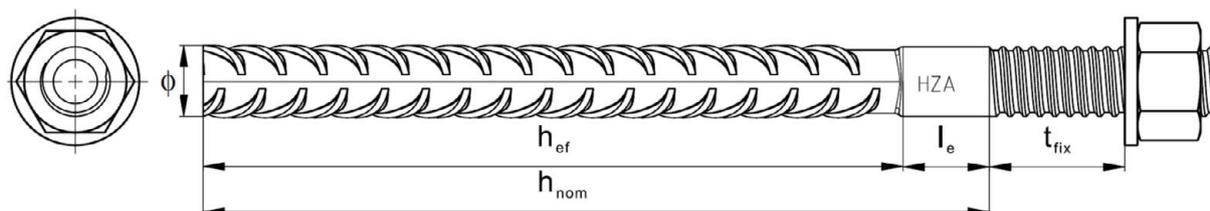
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang B5

Tabelle B4: 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 | | | | |
| Bohrerinnendurchmesser | 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

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Hilti Zuganker HZA und HZA-R

Anhang B6

Tabelle B5: 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 |
| Nenn Durchmesser 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] | $h_{ef} + 30$ ≥ 100 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

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B7

Tabelle B6: 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 Foliengabandes darf 0 °C nicht unterschreiten.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B8

Tabelle B7: Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen

| Stahlelemente | | | | Bohren und Reinigen | | | | | Installation |
|------------------------------|----------|------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------|--------------|
| Gewindestangen (Anhang A) | HIS-(R)N | Betonstahl | HZA(-R) | Hammerbohren | | Diamantbohren | | Bürste | Stauzapfen |
| Größe | 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 | M8 | φ10 / φ12 | - | 14 | 14 | - | - | 14 | 14 |
| - | - | φ12 | M12 | 16 | 16 | - | - | 16 | 16 |
| M16 | M10 | φ14 | - | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| - | - | φ16 | M16 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| M20 | M12 | - | - | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| - | - | φ20 | M20 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| M24 | M16 | - | - | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| M27 | - | - | - | 30 | - | 30 | 30 | 30 | 30 |
| - | M20 | φ25 / φ26 | M24 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| M30 | - | φ28 | M27 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| - | - | φ30 | - | 37 | - | - | - | 37 | 37 |
| - | - | φ32 | - | 40 | - | - | - | 40 | 40 |

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 10/20/40 (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.

Reinigungsalternativen.

Handreinigung (MC):

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



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

Verwendungszweck

Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen
Reinigungsalternativen

Anhang B9

Tabelle B8: 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 B9: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Aufrau- und Ausblaszeiten

| | Aufrauzeit t _{roughen} | Minimale Ausblaszeit t _{blowing} |
|----------------------|--|--|
| h _{ef} [mm] | t _{roughen} [sec] = h _{ef} [mm] / 10 | t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20 |
| 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 |

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

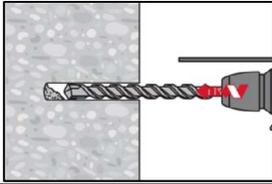
Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B10

Montageanweisung

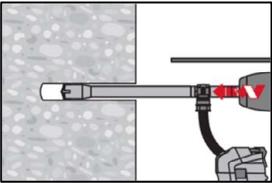
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



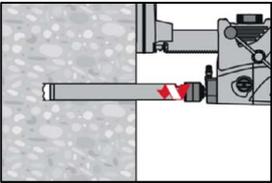
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

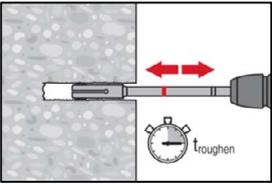


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B7. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt 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 B8.



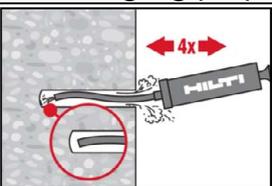
Vor dem Aufrauen muss das Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen. Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe h_{ef} aufrauen. Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B9.

Bohrlochreinigung

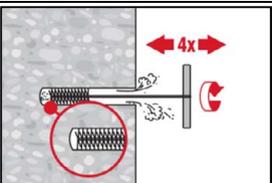
Unmittelbar vor der Injektion des Mörtels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

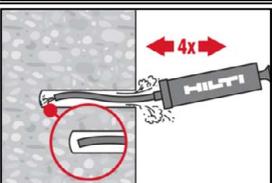
Ungerissener Beton. Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$.



Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ 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 B7) 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.



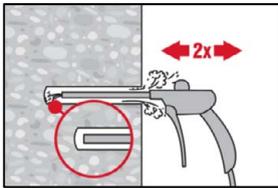
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

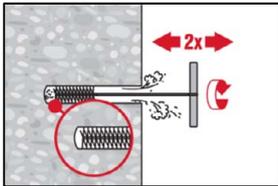
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B11

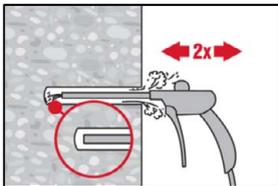
Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und Bohrl Lochtiefen h_0 .



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.

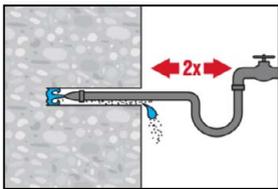


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

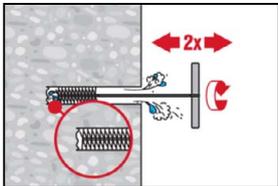


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

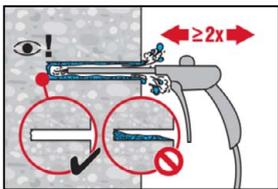
Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.



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 B7) 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 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 und das Bohrloch trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist (t_{blowing} siehe Tabelle B9). Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

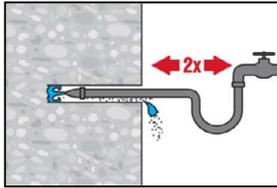
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Montageanweisung

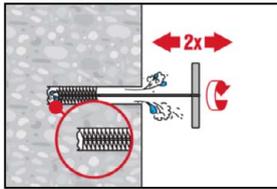
Anhang B12

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

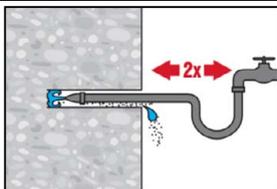
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen h_0 .



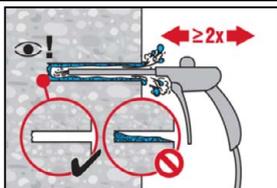
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



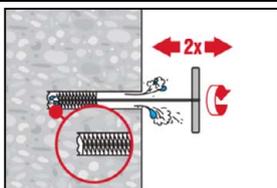
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



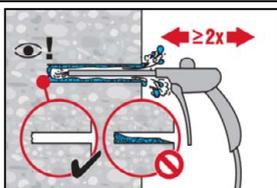
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt



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 B7) 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



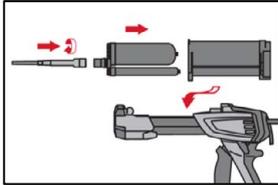
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

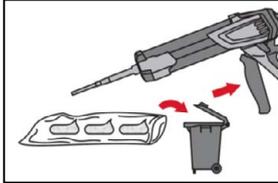
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B13

Injektionsvorbereitung



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

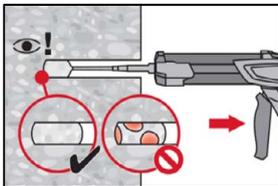


Das Öffnen der Foliengebilde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

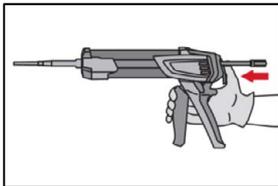
- 2 Hübe für 330 ml Foliengebilde,
- 3 Hübe für 500 ml Foliengebilde,
- 4 Hübe für 500 ml Foliengebilde $\leq 5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Die Temperatur des Foliengebundes darf $0 \text{ }^\circ\text{C}$ nicht unterschreiten.

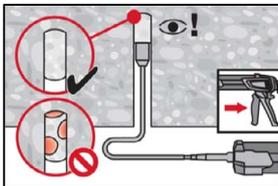
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch zu ca. 2/3 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.



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



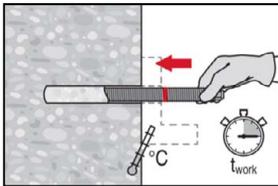
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B7) zusammenfügen. 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

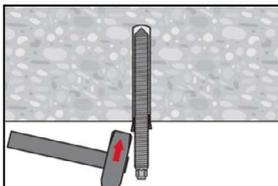
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B14

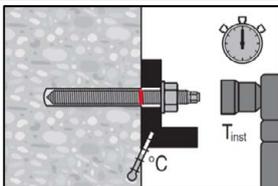
Setzen des Stahlelements



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 B6) abgelaufen ist.

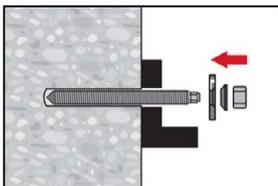


Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.

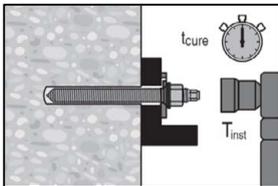


Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B6) kann die Befestigung belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte $\max T_{inst}$ nach Tabelle B2 bis Tabelle B4 nicht überschreiten.

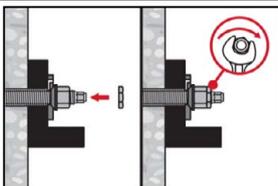
Einbau des Hilti Verfüll-Sets



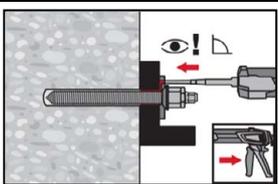
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte $\max T_{inst}$ nach Tabelle B2 bis Tabelle B4 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.

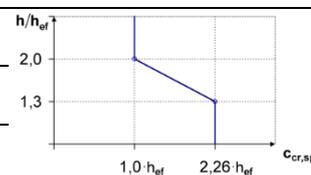
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B15

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

| Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-... und AM 8.8 | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
|--|--------------------------|------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|--|
| Für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 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 aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug 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 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8 und 8.8 (Tabelle A1) | γ_{Ms,N^2} | [-] | 1,5 | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert HAS A4 HAS-U A4, HIT-V-R, Gewindestange CRC II und III (Tabelle A1) | γ_{Ms,N^2} | [-] | 1,87 | | | | | | 2,86 | | |
| Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR Gewindestange CRC V (Tabelle A1) | γ_{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] | $3,0 \cdot h_{ef}$ | | | | | | | | |
| 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] | $2 \cdot c_{cr,sp}$ | | | | | | | | |



- 1) Leistung nicht bewertet.
2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C1

Tabelle C1: fortgesetzt

| Gewindestange entsprechend Anhang A | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
|--|----------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 18 | | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 15 | | | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 13 | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7,5 | 9,4 | 9,5 | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 6,4 | 8,0 | | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 5,5 | 6,8 | 6,9 | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,ucr}$ [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 $\tau_{Rk,ucr}$ [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 $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 10,2 | 10,1 | 9,9 | 9,5 | 9,1 | 8,7 | 8,3 | 8,0 | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 6,1 | 7,4 | 7,2 | 6,7 | 6,4 | 6,1 | 6,1 | 6,0 | |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 5,2 | 6,3 | 6,1 | 5,7 | 5,5 | 5,2 | 5,2 | 5,1 | |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 4,5 | 5,4 | 5,2 | 4,9 | 4,7 | 4,5 | 4,5 | 4,4 | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} 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 ψ^0_{sus} | [-] | | | 0,80 | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C ψ^0_{sus} | [-] | | | 0,89 | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C ψ^0_{sus} | [-] | | | 0,72 | | | | | |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C2

Tabelle C1: fortgesetzt

| Gewindestange entsprechend Anhang A | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|--|--------------------|------|------|---------------------|------|------|------|------|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | 17 | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | 14 | | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | 12 | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | 6,5 | 6,7 | 8,1 | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | 5,5 | 5,7 | 7,0 | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | 5,0 | | 6,0 | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,ucr,100}$ [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 $\tau_{Rk,ucr,100}$ [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 $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | 10,2 | 10,1 | 9,9 | 9,5 | 9,1 | 8,7 | 8,3 | 8,0 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C $\tau_{Rk,cr,100}$ [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 $\tau_{Rk,cr,100}$ [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 $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | 3,9 | 3,8 | 4,5 | 4,2 | 4,0 | 3,8 | 3,7 | 3,5 |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,100}$ 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 | $\psi_{sus,100}^0$ | [-] | | 0,85 | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | $\psi_{sus,100}^0$ | [-] | | 0,95 | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | $\psi_{sus,100}^0$ | [-] | | 0,80 | | | | |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C3

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 50 und 100 Jahren | | | | | | | | | | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $V_{Rk,s}^0$ [kN] | $k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | | | | |
| 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 | $M_{Rk,s}^0$ [Nm] | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ | | | | | | | | |
| Duktilitätsfaktor | k_7 [-] | 1,0 | | | | | | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | | | | | | |
| Faktor | k_8 [-] | 2,0 | | | | | | | | |
| Betonkantenbruch | | | | | | | | | | |
| Wirksame Länge des Befestigungselements | l_f [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ | | | | | | | $\min(h_{ef}; 8 \cdot d_{nom}; 300)$ | |
| Außendurchmesser des Befestigungselements | d_{nom} [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 | |

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

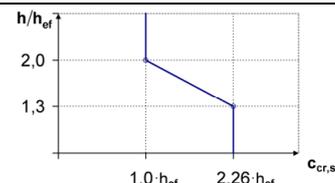
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C4

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

| HIS-(R)N | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|--------------------------|------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren | | | | | | | |
| Montagebeiwert | | | | | | | |
| 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 | | | |
| Stahlversagen | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 25 | 46 | 67 | 125 | 116 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,N^2)}$ | [-] | 1,50 | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 70 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 | 166 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,N^2)}$ | [-] | 1,87 | | | | 2,4 |
| Betonausbruch | | | | | | | |
| Faktor für ungerissenen Beton | $k_{ucr,N}$ | [-] | 11,0 | | | | |
| Faktor für gerissenen Beton | $k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 | | | | |
| Randabstand | $c_{cr,N}$ | [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ | | | | |
| Achsabstand | $s_{cr,N}$ | [mm] | $3,0 \cdot h_{ef}$ | | | | |
| Versagen durch Spalten | | | | | | | |
| Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für | $h / h_{ef} \geq 2,0$ | | $1,0 \cdot h_{ef}$ | | | | |
| | $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$ | | $4,6 h_{ef} - 1,8 h$ | | | | |
| | $h / h_{ef} \leq 1,3$ | | $2,26 h_{ef}$ | | | | |
| 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

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C5

Tabelle C3: fortgesetzt

| HIS-(R)N | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|----------------|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|------|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren | | | | | | | |
| Wirksame Verankerungstiefe | h_{ef} | [mm] | 90 | 110 | 125 | 170 | 205 |
| Durchmesser des Befestigungselements | d_1 | [mm] | 12,5 | 16,5 | 20,5 | 25,4 | 27,6 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24 °C / 40 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 13 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 11 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 9,5 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24 °C / 40 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 7 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 5,5 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 5 | | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} 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 | ψ_{sus}^0 | [-] | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | ψ_{sus}^0 | [-] | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | ψ_{sus}^0 | [-] | | | | |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C6

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung in Beton

| HIS-(R)N | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren | | | | | | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange der Festigkeitsklasse 8.8 | $V^{0}_{Rk,s}$ [kN] | 13 | 23 | 34 | 63 | 58 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-] | 1,25 | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange der Festigkeitsklasse 70 | $V^{0}_{Rk,s}$ [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 | 83 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-] | 1,56 | | | | 2,0 |
| Duktilitätsfaktor | k_7 [-] | 1,0 | | | | |
| Stahlversagen mit Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange der Festigkeitsklasse 8.8 | $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm] | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 |
| Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange der Festigkeitsklasse 70 | $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm] | 26 | 52 | 92 | 233 | 454 |
| Duktilitätsfaktor | k_7 [-] | 1,0 | | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | | |
| Faktor | k_8 [-] | 2,0 | | | | |
| Betonkantenbruch | | | | | | |
| Wirksame Länge des Befestigungselements | l_f [mm] | 90 | 110 | 125 | 170 | 205 |
| Außendurchmesser des Befestigungselements | d_{nom} [mm] | 12,5 | 16,5 | 20,5 | 25,4 | 27,6 |

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C7

Tabelle C5: 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 50 und 100 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} | | | |
| 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

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C8

Tabelle C5: 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 50 Jahren | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24 °C / 40 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 12 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 10 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 8,5 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24 °C / 40 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 7 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 5,5 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 5 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24°C/40°C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 11,4 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50°C/80°C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 9,3 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72°C/120°C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 8,1 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24°C/40°C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 6,5 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50°C/80°C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 5,2 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72°C/120°C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | 4,5 | | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} 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 | ψ_{sus}^0 | [-] | 0,80 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | ψ_{sus}^0 | [-] | 0,89 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | ψ_{sus}^0 | [-] | 0,72 | | | | |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C9

Tabelle C5: 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 100 Jahren | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24°C/40°C | $\tau_{RK,ucr,100}$ | [N/mm ²] | 12 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50°C/80°C | $\tau_{RK,ucr,100}$ | [N/mm ²] | 10 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72°C/120°C | $\tau_{RK,ucr,100}$ | [N/mm ²] | 8,5 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24°C/40°C | $\tau_{RK,cr,100}$ | [N/mm ²] | 7 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50°C/80°C | $\tau_{RK,cr,100}$ | [N/mm ²] | 5,5 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72°C/120°C | $\tau_{RK,cr,100}$ | [N/mm ²] | 5 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24°C/40°C | $\tau_{RK,ucr,100}$ | [N/mm ²] | 11,4 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50°C/80°C | $\tau_{RK,ucr,100}$ | [N/mm ²] | 9,3 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72°C/120°C | $\tau_{RK,ucr,100}$ | [N/mm ²] | 8,1 | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: | 24°C/40°C | $\tau_{RK,cr,100}$ | [N/mm ²] | 6,5 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 50°C/80°C | $\tau_{RK,cr,100}$ | [N/mm ²] | 5,2 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 72°C/120°C | $\tau_{RK,cr,100}$ | [N/mm ²] | 4,5 | | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{RK} in gerissenem und ungerissenem Beton | | | | | | | | |
| Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{RK} = \tau_{RK,(C20/25)} \cdot \psi_c$ | | | | | | | | |
| Temperature range I to III : | ψ_c | [-] | | $(f_{ck}/20)^{0,1}$ | | | | |
| Influence of sustained load | | | | | | | | |
| Temperature range I: | 24°C/40°C | $\psi_{sus,100}^0$ | [-] | 0,80 | | | | |
| Temperature range II: | 50°C/80°C | $\psi_{sus,100}^0$ | [-] | 0,89 | | | | |
| Temperature range III: | 72°C/120°C | $\psi_{sus,100}^0$ | [-] | 0,72 | | | | |

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C10

Tabelle C6: 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 50 und 100 Jahren | | | | | | | | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HZA | $V_{Rk,s}^0$ | [kN] | 23 | 43 | 67 | 97 | 126 | |
| Charakteristischer Widerstand HZA-R | $V_{Rk,s}^0$ | [kN] | 31 | 55 | 86 | 124 | ¹⁾ | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{2)}$ | [-] | 1,5 | | | | | |
| Duktilitätsfaktor | k_7 | [-] | 1,0 | | | | | |
| Stahlversagen mit Hebelarm | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HZA | $M_{Rk,s}^0$ | [Nm] | 72 | 183 | 357 | 617 | 915 | |
| Charakteristischer Widerstand HZA-R | $M_{Rk,s}^0$ | [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} ; $8 \cdot d_{nom}$; 300) | |
| Außendurchmesser des Befestigungselements | d_{nom} | [mm] | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | |

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

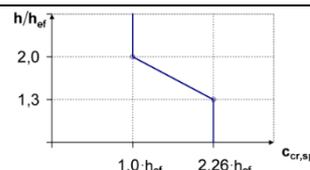
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C11

Tabelle C7: 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 50 und 100 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] | | | | | | | | | | $A_s \cdot f_{uk}^{2)}$ | |
| Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 28 | 43 | 62 | 85 | 111 | 173 | 270 | 292 | 339 | 388 | 442 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,N}^{3)}$ | [-] | | | | | | | | | | 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] | | | | | | | | | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | |
| 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] | | | | | | | | | | $2 c_{cr,sp}$ | |



- 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

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C12

Tabelle C7: fortgesetzt

| Betonstahl | | φ 8 | φ 10 | φ 12 | φ 14 | φ 16 | φ 20 | φ 25 | φ 26 | φ 28 | φ 30 | φ 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 50 Jahren | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | | | | | | | | | 12 | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | | | | | | | | | 10 | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | | | | | | | | | 8,5 | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | 5,0 | | | | | | | 7,0 | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | 4,0 | | | | | | | 5,5 | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | 3,5 | | | | | | | 5,0 | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | | | | | | | 11,4 | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | | | | | | | 9,3 | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | | | | | | | 8,1 | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | 4,6 | | | | | | | 6,5 | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | 3,7 | | | | | | | 5,2 | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | ¹⁾ | 3,2 | | | | | | | 4,5 | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} 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 | | ψ_{sus}^0 | [-] | | | | | | | | | | 0,80 |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | ψ_{sus}^0 | [-] | | | | | | | | | | 0,89 |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | ψ_{sus}^0 | [-] | | | | | | | | | | 0,72 |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C13

Tabelle C7: fortgesetzt

| Betonstahl | | φ 8 | φ 10 | φ 12 | φ 14 | φ 16 | φ 20 | φ 25 | φ 26 | φ 28 | φ 30 | φ 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 100 Jahren | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | | | | | 12 | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | | | | | 10 | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,ucr,100}$ [N/mm ²] | | | | | 8,5 | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB, DD + RT) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ 5,0 | | 7,0 | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ 4,0 | | 5,5 | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ 3,5 | | 5,0 | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ | | 11,4 | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ | | 9,3 | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ | | 8,1 | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für Montage in wassergefülltem Bohrloch (kein Meerwasser), HD und HDB | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 24°C/40°C | | $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ 4,6 | | 6,5 | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ 3,7 | | 5,2 | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\tau_{Rk,cr,100}$ [N/mm ²] | | 1) ¹⁾ 3,2 | | 4,5 | | | | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} 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 | | $\psi_{sus,100}^0$ [-] | | 0,80 | | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | | $\psi_{sus,100}^0$ [-] | | 0,89 | | | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | | $\psi_{sus,100}^0$ [-] | | 0,72 | | | | | | | | |

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C14

Tabelle C8: 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 50 und 100 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] | 14 | 22 | 31 | 42 | 55 | 86 | 135 | 146 | 169 | 194 | 221 | |
| 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] | 33 | 65 | 112 | 178 | 265 | 518 | 1012 | 1139 | 1422 | 1749 | 2123 | |
| Duktilitätsfaktor | k_7 [-] | 1,0 | | | | | | | | | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | | | | | | | | | |
| Faktor | k_8 [-] | 2,0 | | | | | | | | | | | |
| Betonkantenbruch | | | | | | | | | | | | | |
| Wirksame Länge des Befestigungselements | l_f [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ | | | | | | $\min(h_{nom}; 8 \cdot d_{nom}; 300)$ | | | | | |
| 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

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C15

Tabelle C9: 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/mm ²)] | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 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/mm ²)] | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 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/mm ²)] | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,13 | 0,16 | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 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/mm ²)] | 0,07 | | | | | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,16 | | | | | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C | | | | | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,10 | | | | | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,22 | | | | | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C | | | | | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,13 | | | | | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,29 | | | | | | | | |

Tabelle C10: 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 | 0,03 |
| | $\delta_{V\infty}$ | [mm/kN] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

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

Anhang C16

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

| HIS-(R)N | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|--|------|------|------|------|------|
| Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,06 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,14 |
| Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,11 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 |
| Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,14 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,15 |
| Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,11 | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,16 | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,15 | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,22 | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,20 | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 0,29 | | | | |

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

| HIS-(R)N | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--------------|----------------------------|------|------|------|------|------|
| Verschiebung | δ_{V0} [mm/kN] | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| | $\delta_{V\infty}$ [mm/kN] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Verschiebungen HIS-(R)N

Anhang C17

Tabelle C13: 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/mm ²)] | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,06 | 0,08 | 0,13 | 0,13 | 0,15 |
| Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,11 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,06 | 0,09 | 0,14 | 0,14 | 0,15 |
| Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,07 | 0,09 | 0,14 | 0,14 | 0,16 |
| Gerissener Beton Temperaturbereich I : 24°C / 40°C | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,11 | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,16 | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,15 | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,22 | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} | [mm/(N/mm ²)] | 0,20 | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ | [mm/(N/mm ²)] | 0,29 | | | | |

Tabelle C14: 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

Leistung
Verschiebungen HZA und HZA-R

Anhang C18

Tabelle C15: 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/mm ²)] | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,09 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 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 | | | | | | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,11 | 0,12 | 0,12 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 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/mm ²)] | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | 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/mm ²)] | | | | | | 0,11 | | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | | | | | | 0,16 | | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich II : 50°C / 80°C | | | | | | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | | | | | | 0,15 | | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | | | | | | 0,22 | | | | | |
| Gerissener Beton Temperaturbereich III : 72°C / 120°C | | | | | | | | | | | | |
| Verschiebung | δ_{N0} [mm/(N/mm ²)] | | | | | | 0,20 | | | | | |
| | $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)] | | | | | | 0,29 | | | | | |

Tabelle C16: 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

Leistung
Verschiebungen Betonstahl

Anhang C19

Tabelle C17: 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 50 und 100 Jahren | | | | | | | | |
| Stahlversagen | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s,C1}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch, Nutzungsdauer 50 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 | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 5,2 | 7,0 | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 3,9 | 5,7 | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | $\tau_{Rk,C1}$ | [N/mm ²] | 3,5 | 4,8 | | | |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch, Nutzungsdauer 100 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 | $\tau_{Rk,100,C1}$ | [N/mm ²] | 4,5 | 6,3 | | | |
| Temperaturbereich II: | 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,100,C1}$ | [N/mm ²] | 3,7 | 5,2 | | | |
| Temperaturbereich III: | 72 °C / 120 °C | $\tau_{Rk,100,C1}$ | [N/mm ²] | 3,1 | 4,4 | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,C1}$ und $\tau_{Rk,100,C1}$ 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 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 50 und 100 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 | $V_{Rk,s,C1}$ | [kN] | $0,60 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 | $V_{Rk,s,C1}$ | [kN] | $0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HAS A4, HAS-U A4, HIT-V-R HAS-U HCR, HIT-V-HCR | $V_{Rk,s,C1}$ | [kN] | $0,50 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand Commercial standard threaded rod | $V_{Rk,s,C1}$ | [kN] | $0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ | | | | | |

1) Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung
Seismische Leistungskategorie C1

Anhang C20

Tabelle C19: 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 50 und 100 Jahren | | | | | | | |
| Stahlversagen | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HZA | $N_{Rk,s,C1}$ | [kN] | 46 | 86 | 135 | 194 | 253 |
| Charakteristischer Widerstand HZA-R | $N_{Rk,s,C1}$ | [kN] | 62 | 111 | 173 | 248 | 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 | $\tau_{Rk,C1} = \tau_{Rk,100,C1}$ [N/mm ²] | 6,1 | | | | |
| Temperaturbereich II: | 80°C / 50°C | $\tau_{Rk,C1} = \tau_{Rk,100,C1}$ [N/mm ²] | 4,8 | | | | |
| Temperaturbereich III: | 120°C / 72°C | $\tau_{Rk,C1} = \tau_{Rk,100,C1}$ [N/mm ²] | 4,4 | | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,C1}$ und $\tau_{Rk,100,C1}$ im gerissenen Beton | | | | | | | |
| Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$ | | | | | | | |
| Temperaturbereich I bis III: | ψ_c | [-] | 1,0 | | | | |

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C20: 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 50 und 100 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 | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand HZA | $V_{Rk,s,C1}$ | [kN] | 16 | 30 | 47 | 68 | 88 |
| Charakteristischer Widerstand HZA-R | $V_{Rk,s,C1}$ | [kN] | 22 | 39 | 60 | 124 | 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

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung
Seismische Leistungskategorie C1

Anhang C21

Tabelle C21: 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 50 und 100 Jahren | | | | | | | | | | | |
| Stahlversagen | | | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s,C1}$ [kN] | $A_s \cdot f_{uk}^{1)}$ | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1 | $N_{Rk,s,C1}$ [kN] | 43 | 62 | 85 | 111 | 173 | 270 | 292 | 339 | 388 | 442 |
| 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 | $\tau_{Rk,C1} = \tau_{Rk,100,C1}$ [N/mm ²] | 4,4 | 6,1 | | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 50°C/80°C | $\tau_{Rk,C1} = \tau_{Rk,100,C1}$ [N/mm ²] | 3,5 | 4,8 | | | | | | | | |
| Temperaturbereich III: 72°C/120°C | $\tau_{Rk,C1} = \tau_{Rk,100,C1}$ [N/mm ²] | 3 | 4,4 | | | | | | | | |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,C1}$ und $\tau_{Rk,100,C1}$ im gerissenen Beton | | | | | | | | | | | |
| Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: $\tau_{Rk} = \tau_{Rk,(C20/25)} \cdot \psi_c$ | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I bis III: | ψ_c [-] | 1,0 | | | | | | | | | |

¹⁾ f_{uk} entsprechend der Spezifikation des Betonstahls

Tabelle C22: 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 50 und 100 Jahren | | | | | | | | | | | |
| Faktor für Ringspalt ohne Hilti Verfüll-Set | α_{gap} [-] | 0,5 | | | | | | | | | |
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $V_{Rk,s,C1}$ [kN] | $0,35 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$ | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488-1 | $V_{Rk,s,C1}$ [kN] | 15 | 22 | 29 | 39 | 60 | 95 | 102 | 118 | 135 | 155 |

¹⁾ f_{uk} entsprechend der Spezifikation des Betonstahls

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung
Seismische Leistungskategorie C1

Anhang C22

Tabelle C23: 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 50 Jahren und 100 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] | | A _s · f _{uk} | | |
| 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 | τ _{Rk,C2} = τ _{Rk,100,C2} | [N/mm ²] | 2,7 | 4,6 | 4,6 | 3,5 |
| Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C | τ _{Rk,C2} = τ _{Rk,100,C2} | [N/mm ²] | 2,3 | 3,9 | 3,9 | 2,9 |
| Temperaturbereich III: 72 °C / 120°C | τ _{Rk,C2} = τ _{Rk,100,C2} | [N/mm ²] | 2,0 | 3,3 | 3,3 | 2,5 |
| Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk,C2} und τ_{Rk,100,C2} im gerissenen Beton | | | | | | |
| Einfluss der Betonfestigkeitsklasse: τ _{Rk} = τ _{Rk,(C20/25)} · ψ _c | | | | | | |
| Temperaturbereich I bis III: | | ψ _c | [-] | | 1,0 | |

Tabelle C24: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A 8.8 unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

| Gewindestange, HAS-U-..., HIT-V-..., AM 8.8... | | M12 | M16 | M20 | M24 | | |
|--|--|----------------------|------|-----|-----|----|-----|
| Für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren und 100 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

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung
Seismische Leistungskategorie C2

Anhang C23

Tabelle C25: 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) | $\delta_{N,C2(DLS)}$ [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) | $\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm] | 1,2 | 1,1 | 0,7 | 0,9 |

Tabelle C26: 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 | $\delta_{V,C2(DLS)}$ [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 | $\delta_{V,C2(ULS)}$ [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) | $\delta_{V,C2(DLS)}$ [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 | $\delta_{V,C2(DLS)}$ [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) | $\delta_{V,C2(ULS)}$ [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 | $\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm] | 4,1 | 4,3 | 9,1 | 8,4 |

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3

Leistung

Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C24

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:

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

$$\tau_{RK,fi}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{RK,cr,100,C20/25}$$

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 $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi,p}(\theta) = 0,0$
 $\theta_{max} = 392 \text{ °C}$

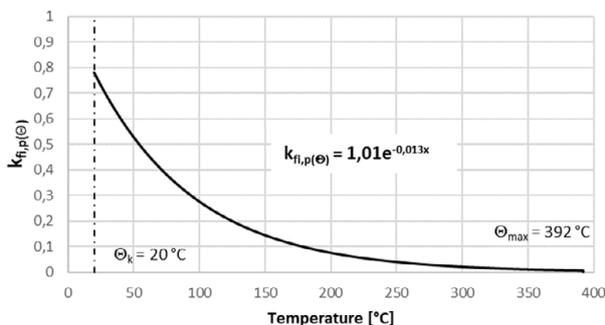
Temperaturabminderungsfaktor für Betonstahl

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

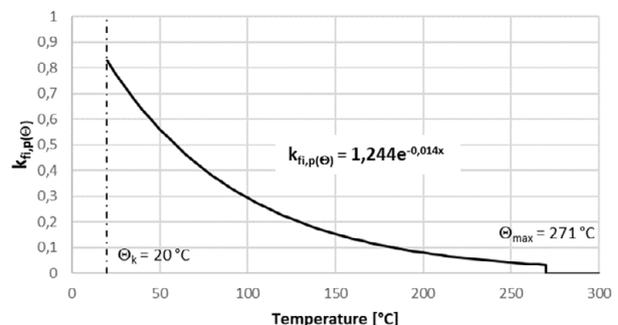
- $\tau_{RK,fi}(\theta)$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandbeanspruchung bei einer vorgegebenen Temperatur
- $k_{fi,p}(\theta)$ = Abminderungsfaktor für die Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung
- $\tau_{RK,cr,C20/25}$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren nach Tabelle C1
- $\tau_{RK,cr,100,C20/25}$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenen Beton C20/25 für eine Nutzungsdauer von 100 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

Leistung
Charakteristische Verbundtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Anhang C25

Tabelle C27: 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 | $N_{Rk,s,fi(30)}$ | 1,04 | 1,80 | 2,80 | 5,22 | 8,15 | 11,74 | 15,27 | 18,67 |
| HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 | $N_{Rk,s,fi(60)}$ | 0,81 | 1,36 | 2,05 | 3,83 | 5,98 | 8,62 | 11,21 | 13,70 |
| HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 | $N_{Rk,s,fi(90)}$ | 0,58 | 0,91 | 1,31 | 2,44 | 3,81 | 5,49 | 7,14 | 8,73 |
| HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8 | $N_{Rk,s,fi(120)}$ | 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 Gewindestangen 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 C28: 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

Leistung
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung

Anhang C26

Tabelle C29: 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 | [kN] | $h_{ef}/200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$ | | | | | | | |
| 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 | [kN] | $0,8 \cdot h_{ef}/200 \cdot N^0_{Rk,c} \leq N^0_{Rk,c}$ | | | | | | | |
| Gewindestangen CRC III und Gewindestangen CRC V (Tabelle A1) | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Achsabstand | $S_{cr,N,fi}$ [mm] | $4 \cdot h_{ef}$ | | | | | | | |
| Charakteristischer Randabstand | $C_{cr,N,fi}$ | $2 \cdot h_{ef}$ | | | | | | | |

Tabelle C30: 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 | [kN] | 1,04 | 1,80 | 2,80 | 5,22 | 8,15 | 11,74 | 15,27 | 18,67 |
| HAS 5.8 HDG, HAS-U 5.8 HDG, HIT-V-F 5.8, AM-HDG 5.8 | | 0,81 | 1,36 | 2,05 | 3,83 | 5,98 | 8,62 | 11,21 | 13,70 |
| HAS 8.8, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8 | | 0,58 | 0,91 | 1,31 | 2,44 | 3,81 | 5,49 | 7,14 | 8,73 |
| HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8 | | 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 | [kN] | 2,70 | 4,93 | 7,93 | 14,77 | 23,06 | 33,23 | 43,20 | 52,81 |
| Gewindestangen CRC III und Gewindestangen CRC V (Tabelle A1) | | 1,93 | 3,49 | 5,56 | 10,37 | 16,18 | 23,31 | 30,31 | 37,05 |
| | | 1,17 | 2,04 | 3,20 | 5,96 | 9,30 | 13,40 | 17,42 | 21,29 |
| | | 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

Leistung
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C27

Tabelle C31: 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 C32: 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 Gewindestangen 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 C33: 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

Leistung
Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung

Anhang C28