

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0465
vom 8. September 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung
in Beton

Hilti AG

Feldkircherstraße 100

9494 Schaan

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330499-02-0601, Edition 12/2023

ETA-19/0465 vom 10. September 2024

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

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 170 ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit dem Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 170 und einem Stahlteil nach 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 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 statische und quasi-statische Einwirkungen unter Zugbeanspruchung	Siehe Anhang B3, B4, C1, C2, C4, C6
Charakteristischer Widerstand für statische und quasi-statische Einwirkungen unter Querbeanspruchung	Siehe Anhang C3, C5, C7
Verschiebungen für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C8 und C9
Charakteristischer Widerstand für seismische Leitungskategorie C1	Leistung nicht bewertet
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C2	Siehe Anhang C10 und C11

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Leistung nicht bewertet

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 dem Europäischen Bewertungsdokument 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 ISO 10684:2004 + AC:2009 | Verbindungselemente – Feuerverzinkung |
| - EN 206:2013 + A1:2016 | 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 |

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

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand

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

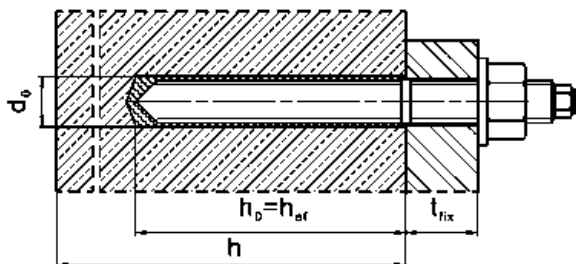


Bild A2: Gewindestange, HAS..., HAS-U..., HIT-V-... und AM 8.8 mit Hilti Verfüll-Set...

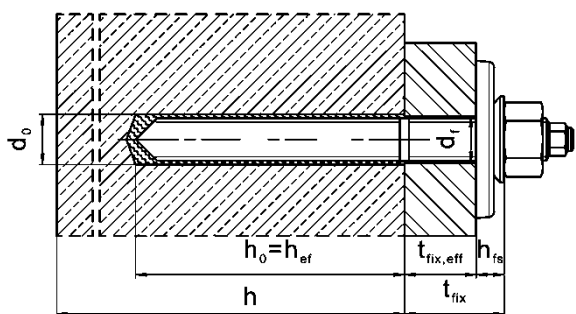


Bild A3: Innengewindehülse HIS-(R)N

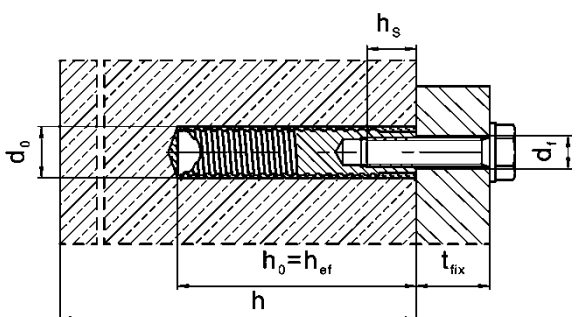
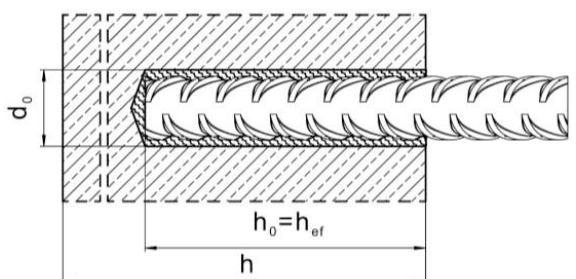


Bild A4: Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 170: Hybridsystem mit Zuschlag

330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy

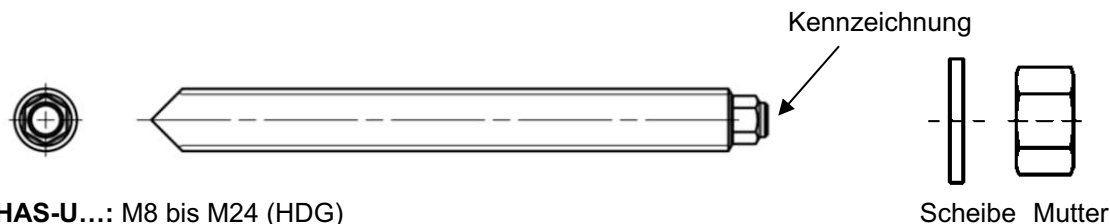


Produktname: "Hilti HIT-HY 170"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



HAS-U...: M8 bis M24 (HDG)

Kennzeichnung: Prägung Festigkeitsklasse und Längenidentifikation

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



HAS...: M8 bis M24 (HDG)

AM 8.8: M8 bis M24 (HDG)

Kennzeichnung - Alternativen:

Farbkennzeichnung:

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

Prägung:

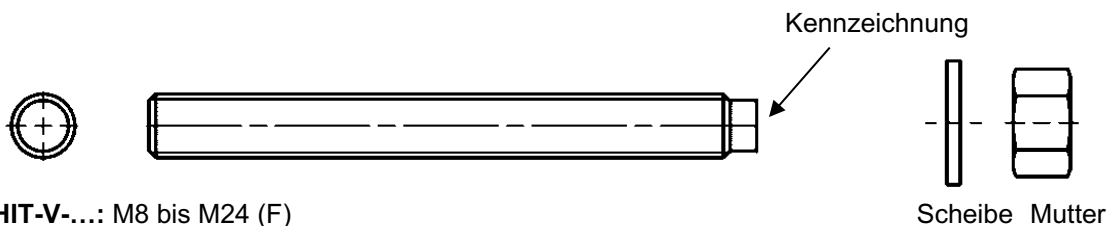
Festigkeitsklasse und Längenidentifikation (siehe HAS-U)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Produktbeschreibung

Injektionsmörtel, Statikmischer, Stahlelemente

Anhang A2



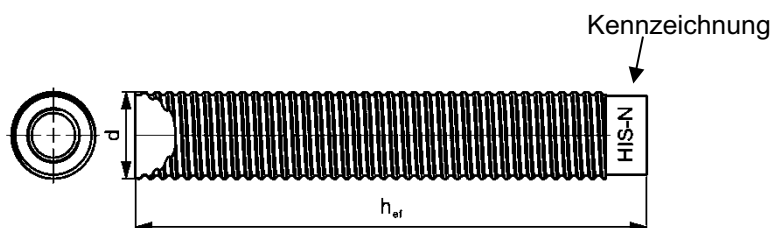
HIT-V-...: M8 bis M24 (F)

Kennzeichnung: e.g.,

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

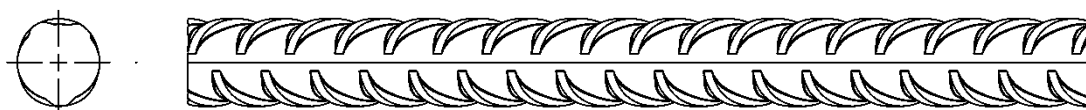
Handelsübliche Gewindestange: M8 bis M24

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



Innengewindehülse HIS-(R)N: M8 bis M16

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



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 25

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

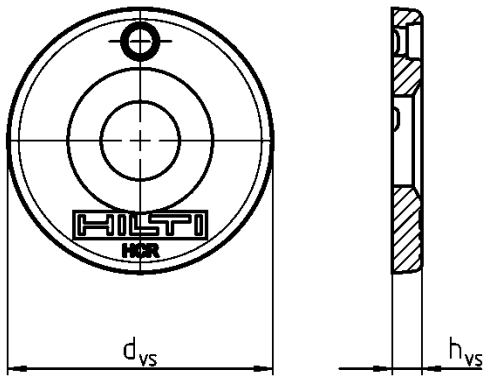
Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Produktbeschreibung
Stahlelemente

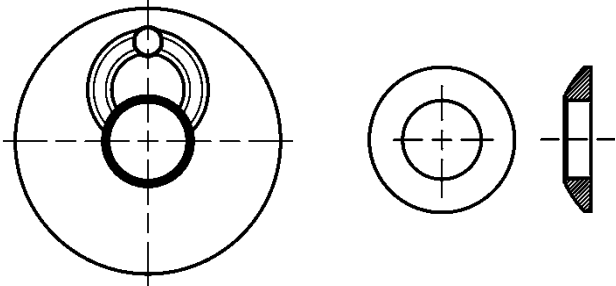
Anhang A3

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

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe



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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Produktbeschreibung
Hilti Verfüll-Set

Anhang A4

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebar)	
Betonstahl EN 1992-1-1, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$.
Stahlteile 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 $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
Gewindestange 6.8	Festigkeitsklasse 6.8, $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) $> 8\%$ duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
HAS 8.8 (HDG) HAS-U-8.8 (HDG), HIT-V 8.8(F), AM 8.8 (HDG) 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 $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
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 Festigkeit der Ankerstange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt ¹⁾ $\geq 50 \mu\text{m}$.
Hilti Verfüll-Set (F)	Verschlussscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$. Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$. Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Galvanisch Zink – Nickel beschichtet $\geq 6 \mu\text{m}$.
Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) II gemäß EN 1993-1-4	
Gewindestange	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$, 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 EN 10088-1.
Mutter	Festigkeit der Mutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Nichtrostender Stahl EN 10088-1.

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A5

Tabelle A1 fortgesetzt

Bezeichnung	Werkstoff
Stahlelemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4	
HAS A4 HAS-U A4 HIT-V-R	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 12% duktil.
Gewindestange	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 12% duktil. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1.
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	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1.
Hilti Verfüll-Set A4	Verschlussscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
Stahlelemente aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) V gemäß EN 1993-1-4	
HAS-U HCR HIT-V-HCR	Für $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Für $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 12% duktil.
Gewindestange	Für $\leq M20$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Für $> M20$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 12% duktil. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1.
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1.
Mutter	Festigkeit der Mutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastung.
- Seismische Leistungskategorie C2: M12 und M16 (siehe Tabelle B1).

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206 + A1.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206 + A1.
- Gerissener und ungerissener Beton (siehe Tabelle B1).

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
-5 °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)

Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszwecks

Elemente	HIT-HY 170 mit ...		
	Gewindestange (Anhang A) 	HIS-(R)N 	Betonstahl 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓
Statische und quasi-statische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M24	M8 bis M16	φ 8 bis φ 25
Statische und quasi-statische Belastung in gerissenem Beton	M10 bis M24	- ¹⁾	- ¹⁾
Seismische Leistungskategorie C2	M12 und M16	- ¹⁾	- ¹⁾

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A (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.

Einbau:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren
- Bohrverfahren:
 - Hammerbohren,
 - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD.
- Montagerichtung D3: vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf) für alle Elemente zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte der Gewindestange gemäß Anhang A

Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24		
Elementdurchmesser			d	[mm]	8	10	12	16	20	24
Bohrernenndurchmesser			d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28
Setztiefe und Bohrlochtiefe			h _{ef} = h ₀	[mm]	60 bis 96	60 bis 120	70 bis 144	80 bis 192	90 bis 240	96 bis 288
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	
	Durchsteckmontage ¹⁾	d _f	[mm]	d _f	[mm]	11	14	16	20 ²⁾	
Höhe des Verfüll-Sets			h _{fs}	[mm]	-	-	10	11	-	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set			t _{fix,ef}	[mm]	t _{fix,ef} = t _{fix} – h _{fs}					
Minimale Bauteildicke			h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			h _{ef} + 2 · d ₀		
Maximales Anzugsdrehmoment			T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200
Minimaler Achsabstand			s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115
Minimaler Randabstand			c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60

¹⁾ Für querkraftbelastete Dübel sind die Bestimmungen der EN 1992-4, §6.2.2 zu beachten.

²⁾ Wird kein Hilti Verfüll-Set verwendet, ist eine zweite Unterlegscheibe (identisch mit der angegebenen) erforderlich.

Tabelle B3: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verwendungszweck

Montagekennwerte für Gewindestange, HAS..., HAS-U... und AM 8.8 und für Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang B3

Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl

Betonstahl (rebar)		φ 8	φ 10	φ 12	φ 13	φ 14	φ 16	φ 18	φ 20	φ 22	φ 24	φ 25
Durchmesser	φ [mm]	8	10	12	13	14	16	18	20	22	24	25
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	75 to 280	75 to 280	80 to 320	90 to 360	90 to 400	100 to 440	100 to 480	100 to 500
Nenn Durchmesser des Bohrer	d_0 [mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾ 16 ¹⁾	18	18	20	22	25	28	32	32
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$							
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	70	80	100	100	125	125	125
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	50	65	65	70	70	70

¹⁾ Beide angegebenen Durchmesser können verwendet werden.

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit ¹⁾

Temperatur im Verankerungsgrund T ²⁾	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-5°C bis 0°C	10 min	12 h
0°C bis 5°C	10 min	5 h
> 5°C bis 10°C	8 min	2,5 h
> 10°C bis 20°C	5 min	1,5 h
> 20°C bis 30°C	3 min	45 min
> 30°C bis 40°C	2 min	30 min

¹⁾ Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund.

In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

²⁾ Die minimale Temperatur des Injektionsmörtels Hilti HIT-HY 170 während der Montage ist + 5°C.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Betonstahl
Minimale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B4

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

Stahlelement			Drill and clean			Installation
Gewindestange (Anhang A)	HIS-(R)N	Betonstahl	Hammer- bohren	Hohlbohrer ¹⁾	Bürste	Stau-zapfen
						
Size	Size	Size	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	16	16	16	16
M16	M10	φ13 / φ14	18	18	18	18
-	-	φ16	20	20	20	20
M20	M12	φ18	22	22	22	22
-	-	φ20	25	25	25	25
M24	M16	φ22	28	28	28	28
-	-	φ24 / φ25	32	32	32	32

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

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):

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



Druckluftreinigung (CAC):

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



Automatische Reinigung (AC):

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



Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verwendungszweck

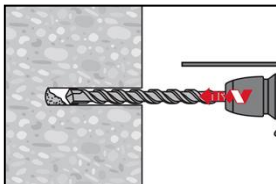
Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen
Reinigungsalternativen

Anhang B5

Montageanweisung

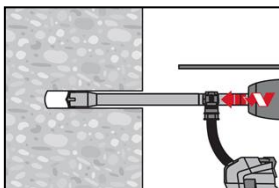
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



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

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer



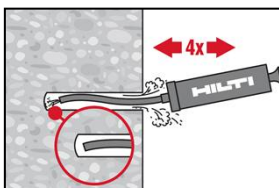
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B6. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

Bohrlochreinigung

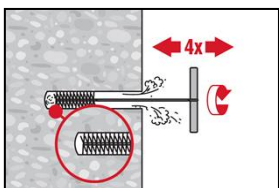
Unmittelbar vor dem Setzen des Befestigungselements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

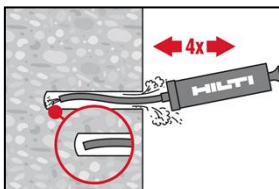
Ungerissener Beton. Bohrdurchmesser $d_0 \leq 18 \text{ mm}$ und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$.



Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 18 \text{ mm}$ und Verankerungstiefen $h_{ef} \leq 10 \cdot d$. Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



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



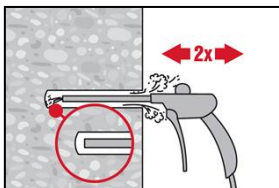
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

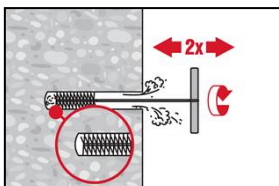
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B6

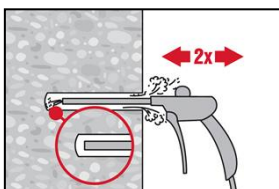
Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .



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.

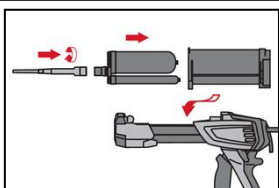


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B6) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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



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

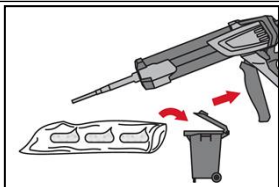
Injektionsvorbereitung



Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.

Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.



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

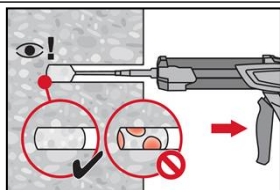
2 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
3 Hübe für 500 ml Foliengebinde.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

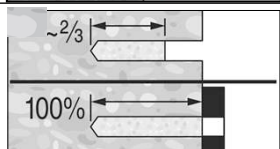
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B7

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

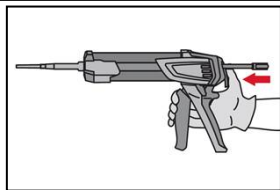


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.
In nassem Beton muss das Befestigungselement direkt nach dem Reinigen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

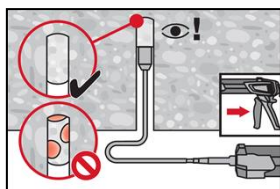


Vorsteckmontage: Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen.

Durchsteckmontage: Das Bohrloch vollständig verfüllen (100%).

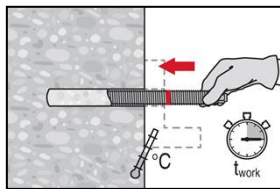


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

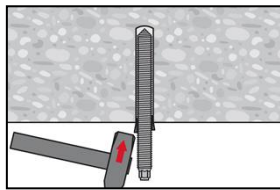


Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B6) zusammenfügen.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

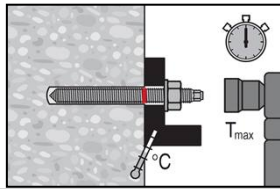
Setzen des Befestigungselementes



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



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



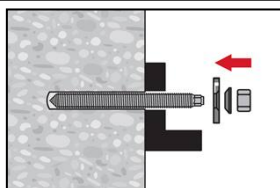
Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B5) den Überschussmörtel entfernen und darauf achten, das Gewinde nicht zu beschädigen. Der Anker kann belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabellen B2 und B3 nicht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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

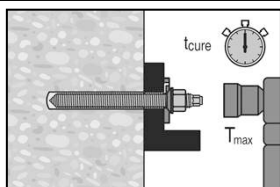
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

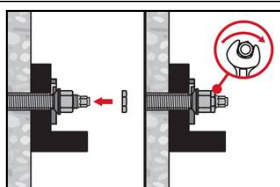
Einbau des Hilti Verfüll-Sets



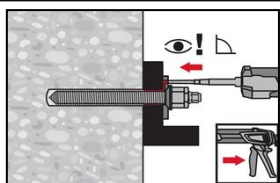
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter.
Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



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



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



Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil mit Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 170 mit 1 bis 3 Hieben verfüllen. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, die dem Foliengebinde beigelegt ist.
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann der Anker belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

Wesentliche Merkmale unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestange gemäß Anhang A unter Zugbeanspruchung in Beton

Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Montagebeiwert γ_{inst} [-]			1,0						
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand für handelsübliche Gewindestangen 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V			$A_s \cdot f_{uk}$						
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	
	5.8 HDG/ F		16,6	26,8	42,1	78,5	122,5	176,5	
	8.8		29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	
	8.8 HDG/ F		26,5	42,9	67,4	125,6	196,0	282,4	
	A4 (70 - 50)		25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	
	HCR (80 - 70)		29,3	46,4	67,4	125,6	196,0	247,1	
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8 und 8.8 $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]			1,5						
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4, HAS-U A4 Gewindestange CRC II + III (Tabelle A1) $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]			1,87						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR Gewindestange CRC V (Tabelle A1) $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]			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	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$							
Achsabstand $s_{cr,sp}$ [mm]			$2 \cdot c_{cr,sp}$						

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Leistung nicht bewertet.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,9		
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,7		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2)	5,8	6,2
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2)	4,1	4,6
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 und II :	ψ_c [-]	C30/37	1,04		
		C40/50	1,07		
		C50/60	1,09		
Einflussfaktor Dauerlast					
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	ψ^0_{sus}	[-]	0,95		
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C			0,79		

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C2

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Gewindestange gemäß Anhang A unter Querbeanspruchung in Beton

Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand		$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$k_6 \cdot N_{Rk,s}$					
Faktor Festigkeitsklasse 5.8		k_6	[-]	0,6					
Faktor Festigkeitsklasse 6.8, 8.8, CRC II, III, V		k_6	[-]	0,5					
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8, 6.8 und 8.8		$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					
Teilsicherheitsbeiwert HAS A4, HAS-U A4 Gewindestange CRC II + III (Tabelle A1)		$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56					
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR, HIT-V-HCR Gewindestange CRC V (Tabelle A1)		$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				1,75	
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0					
Stahlversagen mit Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand – handelsübliche Gewindestangen 5.8, 6.8, 8.8, CRC II, III, V		$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$					
Charakteristischer Widerstand HAS, HAS-U, AM, HIT-V	5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0
	5.8 HDG			16,1	33,2	65,4	166,2	324,6	561,0
	8,8			29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6
	8.8 HDG			25,9	53,1	104,6	265,9	519,3	897,6
	A4 (70 - 50)			26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4
	HCR (80 - 70)			29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	785,4
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor		k_8	[-]	2,0					
Betonkantenbruch									
Wirksame Länge des Befestigungselements		l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					
Außendurchmesser des Befestigungselements		d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24

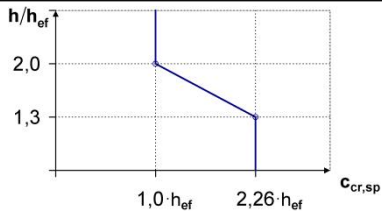
¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C3

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

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Montagebeiwert						
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0			
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 8.8	$N_{\text{Rk,s}}$	[kN]	25	46	67	125
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,N}^{2)}$	[-]	1,50			
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 70	$N_{\text{Rk,s}}$	[kN]	26	41	59	110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,N}^{2)}$	[-]	1,87			
Betonausbruch						
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{\text{ucr,N}}$	[-]	11,0			
Randabstand	$c_{\text{cr,N}}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{\text{ef}}$			
Achsabstand	$s_{\text{cr,N}}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{\text{ef}}$			
Versagen durch Spalten						
Randabstand $c_{\text{cr,sp}}$ [mm] für	$h / h_{\text{ef}} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{\text{ef}}$				
	$2,0 > h / h_{\text{ef}} > 1,3$	$4,6 h_{\text{ef}} - 1,8 h$				
	$h / h_{\text{ef}} \leq 1,3$	$2,26 h_{\text{ef}}$				
Achsabstand	$s_{\text{cr,sp}}$	[mm]	$2 \cdot c_{\text{cr,sp}}$			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Wirksame Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170
Durchmesser des Befestigungselements d_1		[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25						
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$\tau_{\text{Rk,ucr}}$ [N/mm²]	10,0			
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$\tau_{\text{Rk,ucr}}$ [N/mm²]	7,5			
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} in ungerissenem Beton						
Für Faktoren ψ_c und ψ_{sus}^0 siehe Tabelle C1.						

1) Leistung nicht bewertet.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton - HIS-(R)N

Anhang C4

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

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange der Festigkeitsklasse 8.8	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63
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
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
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
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange der Festigkeitsklasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233
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
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

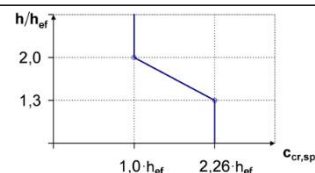
Leistung

Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton - HIS-(R)N

Anhang C5

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung in Beton

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 13	φ 14	φ 16	φ 18	φ 20	φ 22	φ 24	φ 25		
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										
Stahlversagen														
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]		A _s · f _{uk} ¹⁾										
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	N _{Rk,s}	[kN]		27,1	42,4	61,1	71,7	83,1	108,6	137,4	169,6	205,3	244,3	265,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N} ²⁾	[-]		1,4										
Betonausbruch														
Faktor für ungerissenen Beton	k _{ucr,N}	[-]		11,0										
Randabstand	c _{cr,N}	[mm]		1,5 · h _{ef}										
Achsabstand	s _{cr,N}	[mm]		3,0 · h _{ef}										
Versagen durch Spalten für ungerissenen Beton														
Randabstand c _{cr,sp} [mm] für	h / h _{ef} ≥ 2,0		1,0·h _{ef}											
	2,0 > h / h _{ef} > 1,3		4,6·h _{ef} - 1,8·h											
	h / h _{ef} ≤ 1,3		2,26·h _{ef}											
Achsabstand	s _{cr,sp}	[mm]		2 c _{cr,sp}										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 für Montage in trockenem und feuchtem (wassergesättigt) Beton, alle Bohrverfahren (HD, HDB)														
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	τ _{Rk,ucr} [N/mm²]		10,0										
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	τ _{Rk,ucr} [N/mm²]		7,0										
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ _{Rk} in ungerissenem Beton														
Für Faktoren ψ _c und ψ ⁰ _{sus} siehe Tabelle C1														



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

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton - Betonstahl

Anhang C6

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung in Beton

Betonstahl		ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 13	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 18	ϕ 20	ϕ 22	ϕ 24	ϕ 25
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s} [kN]	0,5 · A _s · f _{uk} ¹⁾										
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	V ⁰ _{Rk,s} [kN]	13,6	21,2	30,5	35,8	41,6	54,3	68,7	84,8	102,6	122,1	132,5
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V} ²⁾ [-]	1,5										
Duktilitätsfaktor	k ₇ [-]	1,0										
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	M ⁰ _{Rk,s} [Nm]	1,2 · W _{el} · f _{uk} ¹⁾										
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488-1	M ⁰ _{Rk,s} [Nm]	32,6	63,6	109,9	139,8	174,6	260,6	371,0	508,9	677,4	879,4	994,0
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 _{efi} ; 12 · d _{nom})										3)
Außendurchmesser des Befestigungselements	d _{nom} [mm]	8	10	12	13	14	16	18	20	22	24	25

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

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

³⁾ $\min(h_{nom}; \max(8 \cdot d_{nom}; 300))$

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton - Betonstahl

Anhang C7

Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton								
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09
Gerissener Beton								
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	1)	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	1)	0,11	0,11	0,11	0,15	0,17

1) Leistung nicht bewertet

Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Gewindestange gemäß Anhang A			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Ungerissener Beton						
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,08	0,09
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,08	0,09

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,10	0,10	0,10
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,15	0,15	0,15

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung
Verschiebungen

Anhang C8

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 13	φ 14	φ 16	φ 18	φ 20	φ 22	φ 24	φ 25
Ungerissener Beton Temperaturbereich I: 24°C / 40°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
Ungerissener Beton Temperaturbereich II: 50°C / 80°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 13	φ 14	φ 16	φ 18	φ 20	φ 22	φ 24	φ 25
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung
Verschiebungen

Anhang C9

Wesentliche Merkmale unter seismischer Beanspruchung

Tabelle C13: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M12	M16
Stahlversagen			
HAS 8.8 (HDG), HAS-U 8.8 (HDG), AM 8.8 (HDG), Gewindestange 8.8	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	67	126
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch			
Temperaturbereich I: 24 °C/40 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²]	2,0	1,9
Temperaturbereich II: 50 °C/80 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²]	1,4	1,3

Tabelle C14: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen entsprechend Anhang A unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A		M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüll-Set			
HAS 8.8, HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	28	46
Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüll-Set			
HAS 8.8, HAS-U 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	24	40
HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	18	30
Gewindestange, galvanisch verzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	17	28
Gewindestange, feuerverzinkt 8.8	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	13	21

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C10

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A			M12	M16
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2(50\%)}$	[mm]	0,2	0,2
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2(100\%)}$	[mm]	0,6	0,4

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für Seismische Leistungskategorie C2

Gewindestangen entsprechend Anhang A			M12	M16
Einbau mit Hilti Verfüll-Set				
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2(50\%)}$	[mm]	1,6	1,2
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2(100\%)}$	[mm]	4,5	3,2
Einbau ohne Verfüll-Set				
Verschiebung DLS: HAS 8.8, HAS-U 8.8, AM 8.8, Gewindestange 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)}$	[mm]	2,9	3,2
Verschiebung DLS: HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG, Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$\delta_{V,C2(50\%)}$	[mm]	2,2	2,3
Verschiebung ULS: HAS 8.8, HAS-U 8.8, AM 8.8, Gewindestange 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)}$	[mm]	5,4	9,2
Verschiebung ULS: HAS 8.8 HDG, HAS-U 8.8 HDG, AM 8.8 HDG, Gewindestange feuerverzinkt 8.8	$\delta_{V,C2(100\%)}$	[mm]	4,1	4,3

Injektionssystem Hilti HIT-HY 170

Leistung

Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C11