

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0697
vom 15. Juni 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Verbinder Hilti HCC-U mit Injektionsmörtel
Hilti HIT-HY 200-R V3, Hilti HIT-RE 500 V3,
Hilti HIT-RE 500 V4 und Hilti HIT-HY 170

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbinder zur Verstärkung bestehender
Betonkonstruktionen durch Aufbeton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 332347-00-0601, Edition 12/2019

Diese Fassung ersetzt

ETA-20/0697 vom 30. November 2020

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

Der Verbinder Hilti HCC-U ist ein Kopfbolzen (Gewindestange mit Mutter) aus Stahl, der mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R V3, Hilti HIT-RE 500 V3, Hilti HIT-RE 500 V4 oder Hilti HIT-HY 170 in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch in bestehendem Beton verankert wird. Der Hilti HCC-U verbindet zwei Betonlagen (bestehender Beton und Aufbeton), die zu unterschiedlichen Zeitpunkten betoniert werden. Die Kopfseite des Hilti HCC-U wird abschließend im Aufbeton einbetoniert.

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 unter den Randbedingungen 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
Bestehender Beton: - Widerstände - Rand- und Achsabstände	Siehe Anhang C 1 bis C 6 Siehe Anhang B 3
Aufbeton: - Widerstände - Rand- und Achsabstände	Siehe Anhang C 7 Siehe Anhang B 3
Schubfugen Parameter unter statischen und quasi-statischen Beanspruchungen und unter zyklischen Ermüdungsbeanspruchungen - Parameter für Werkstoff und Geometrie - Faktor für zyklische Ermüdungsbeanspruchung	Siehe Anhang C 7 Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 332347-00-0601 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.

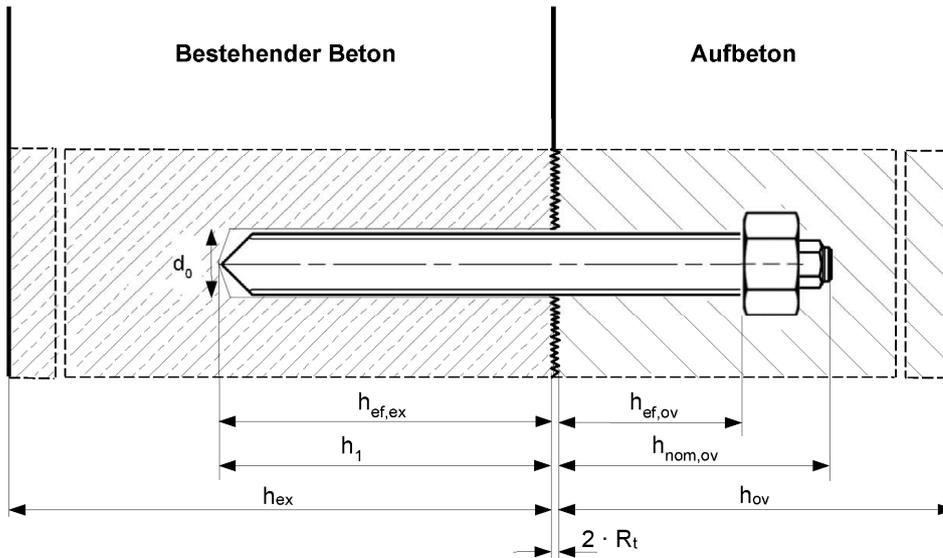
Ausgestellt in Berlin am 15. Juni 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

Einbauzustand

Bild A1:
Verbinder Hilti HCC-U



$h_{ef,ex}$ Effektive Verankerungstiefe im bestehenden Beton
 h_1 Bohrlochtiefe
 h_{ex} Bauteildicke bestehender Beton
 R_t Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2019-10

$h_{ef,ov}$ Effektive Verankerungstiefe im Aufbeton
 $h_{nom,ov}$ Gesamte Einbindetiefe im Aufbeton
 h_{ov} Bauteildicke Aufbeton

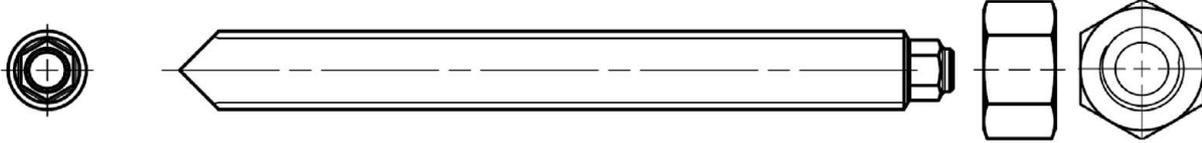
Verbinder Hilti HCC-U

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Verbinder und Injektionsmörtel

Stahlelement HAS-U-...: M8 bis M30



Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R V3: Hybridsystem mit Zuschlag

330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfalldatum mm/yyyy



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

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V3: Epoxidharzsystem mit Zuschlag

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
Produktname
Produktionszeit und -linie
Verfalldatum mm /yyyy



Produktname: "Hilti HIT-RE 500 V3"

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4: Epoxidharzsystem mit Zuschlag

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
Produktname
Produktionszeit und -linie
Verfalldatum mm /yyyy



Produktname: "Hilti HIT-RE 500 V4"

Verbinder Hilti HCC-U

Produktbeschreibung
Stahlelement / Injektionsmörtel

Anhang A2

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 170: Hybridsystem mit Zuschlag

330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfalldatum mm /yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 170"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Verbinder Hilti HCC-U

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

Anhang A3

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
HAS-U-5.8 (HDG)	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 $\geq 50 \mu\text{m}$.
HAS-U-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 $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) oder (HDG) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$.
Mutter	Festigkeitsklasse gleich oder höher als Festigkeitsklasse der Gewindestange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$.
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
HAS-U A4	Für $\leq \text{M24}$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M24}$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil. Nichtrostender Stahl nach EN 10088-1:2014.
Mutter	Festigkeitsklasse gleich oder höher als Festigkeitsklasse der Gewindestange. Nichtrostender Stahl nach EN 10088-1:2014.
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
HAS-U HCR	Für $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Für $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil. Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach EN 10088-1:2014.
Mutter	Festigkeitsklasse gleich oder höher als Festigkeitsklasse der Gewindestange. Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach EN 10088-1:2014.

Tabelle A2: Abmessungen

Verbinder Hilti HCC-U			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Gesamtlänge	L	[mm]	80 bis 500							
Durchmesser des Kopfes (Mutter)	d_h	[mm]	13	17	19	24	30	36	41	46
Dicke des Kopfes (Mutter)	t_h	[mm]	6,5	8	10	13	16	19	22	24
Dicke des Sechskantansatzes	t_p	[mm]	7	9	10,5	8	10	12	14,5	16



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

Verbinder Hilti HCC-U

Produktbeschreibung
Werkstoffe / Abmessungen

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung
 - Rauheit der Oberfläche "sehr glatt" bis "sehr rau / verzahnt" der Schubfläche nach EOTA Technical Report TR 066:2019-10.

Verankerungsgrund (bestehender Beton und Aufbeton):

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund (bestehender Beton):

Zur Verwendung mit **HIT-HY 200-R V3**

- **beim Einbau:**
-10 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **im Nutzungszustand:**
 - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeit-Temperatur +50 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
 - Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeit-Temperatur +72 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

Zur Verwendung mit **HIT-RE 500 V3**

- **beim Einbau:**
-5 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **im Nutzungszustand:**
 - Temperaturbereich I: -40 °C to +40 °C
(max. Langzeit-Temperatur +24 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C to +70 °C
(max. Langzeit-Temperatur +43 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +70 °C)

Zur Verwendung mit **HIT-RE 500 V4**

- **beim Einbau:**
-5 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **im Nutzungszustand:**
 - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit-Temperatur +24 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C bis +55 °C
(max. Langzeit-Temperatur +43 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +55 °C)
 - Temperaturbereich III: -40 °C bis +75 °C
(max. Langzeit-Temperatur +55 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +75 °C)

Zur Verwendung mit **HIT-HY 170**

- **beim Einbau:**
-0 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **im Nutzungszustand:**
 - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit-Temperatur +24 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeit-Temperatur +50 °C and max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Die Bemessung der nachträglichen Verbindung erfolgt in Übereinstimmung mit EOTA Technical Report TR 066:2019-10.
- Für den Aufbeton gelten folgende Anforderungen an die Betonmischung:
 - Betondruckfestigkeit des Aufbetons ist höher als die Betondruckfestigkeit des bestehenden Betons.
 - Nutzung von schwindarmen Betonrezepturen ist empfohlen.
 - Ausbreitmaß des Frischbetons $f \geq 380$ mm, ein Ausbreitmaß $f \geq 450$ mm ist empfohlen, wenn anwendbar.

Einbau:

- Nutzungskategorie (bestehender Beton):
 - trockener oder feuchter Beton: alle Injektionsmörtel.
 - wassergefüllte Bohrlöcher: nur für HIT-RE 500 V3 und HIT-RE 500 V4, nur für hammergebohrte Bohrlöcher, nur im ungerissenen Beton.
- Montagerichtung im bestehenden Beton ist nach unten und horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopfmontage) (D3).
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter Berücksichtigung der Montageanweisung und der Spezifikationen.
- Die Anforderungen zur Bauausführung nach EOTA Technical Report TR 066:2019-10 sind zu beachten.

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B1: Montagekennwerte des Verbinders Hilti HCC-U im bestehenden Beton

Verbinder Hilti HCC-U		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef,ex} = h_1$ [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
Bohrenenddurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Minimale Bauteildicke bestehender Beton	$h_{min,ex}$ [mm]	max (100; $h_{ef} + 30$, $h_{ef} + 2 \cdot d_0$)							
Minimaler Achsabstand	$s_{min,ex}$ [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	$c_{min,ex}$ [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

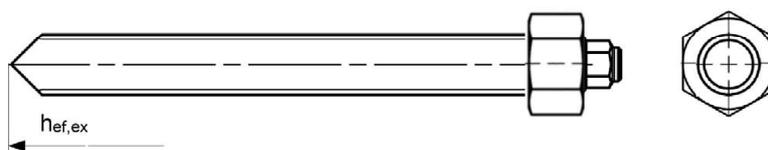
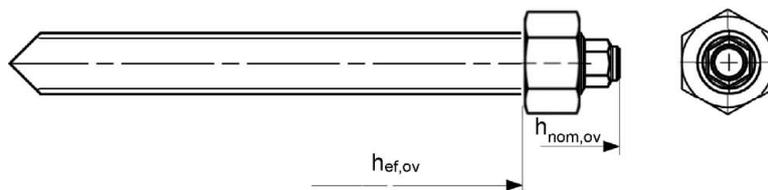


Tabelle B2: Montagekennwerte des Verbinders Hilti HCC-U im Aufbeton

Verbinder Hilti HCC-U		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,ov}$ [mm]	≥ 40							
Gesamte Einbindetiefe	$h_{nom,ov}$ [mm]	$L - h_{ef,ex} - 2 \cdot R_t^{1)}$							
Minimale Bauteildicke Aufbeton	$h_{min,ov}$ [mm]	$h_{nom,ov} + c_{nom}^{2)}$							
Minimaler Achsabstand	$s_{min,ov}$ [mm]	35	40	45	55	70	80	95	105
Minimaler Randabstand	$c_{min,ov}$ [mm]	10 + $c_{nom}^{2)}$	10 + $c_{nom}^{2)}$	15 + $c_{nom}^{2)}$	15 + $c_{nom}^{2)}$	20 + $c_{nom}^{2)}$	20 + $c_{nom}^{2)}$	25 + $c_{nom}^{2)}$	30 + $c_{nom}^{2)}$



1) R_t : Rauheit nach EOTA Technical Report TR 066:2019-10.

2) c_{nom} : Nennmaß der Betondeckung nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Verarbeitungszeit und Aushärtezeit für Hilti HIT-HY 200-R V3 ¹⁾

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -5 °C	3 Stunden	20 Stunden
> -5 °C bis 0 °C	1,5 Stunden	8 Stunden
> 0 °C bis 5 °C	45 Minuten	4 Stunden
> 5 °C bis 10 °C	30 Minuten	2,5 Stunden
> 10 °C bis 20 °C	15 Minuten	1,5 Stunden
> 20 °C bis 30 °C	9 Minuten	1 Stunde
> 30 °C bis 40 °C	6 Minuten	1 Stunde

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

Tabelle B4: Verarbeitungszeit und Aushärtezeit für Hilti HIT-RE 500 V3 und Hilti HIT-RE 500 V4 ¹⁾²⁾

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-5 °C bis -1 °C	2 Stunden	168 Stunden
0 °C bis 4 °C	2 Stunden	48 Stunden
5 °C bis 9 °C	2 Stunden	24 Stunden
10 °C bis 14 °C	1,5 Stunden	16 Stunden
15 °C bis 19 °C	1 Stunde	16 Stunden
20 °C bis 24 °C	30 Minuten	7 Stunden
25 °C bis 29 °C	20 Minuten	6 Stunden
30 °C bis 34 °C	15 Minuten	5 Stunden
35 °C bis 39 °C	12 Minuten	4,5 Stunden
40 °C	10 Minuten	4 Stunden

¹⁾ Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund. In nassem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

²⁾ Die Temperatur des Foliengebundes darf +5 °C nicht unterschreiten.

Tabelle B5: Verarbeitungszeit und Aushärtezeit für Hilti HIT-HY 170 ¹⁾²⁾

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

¹⁾ Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund. In nassem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

²⁾ Die Temperatur des Foliengebundes darf +5 °C nicht unterschreiten.

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Verarbeitungszeit und Aushärtezeit

Anhang B4

Tabelle B6: Übersicht der Montageoptionen

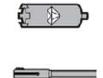
Untergrund- zustand	Bohren	Reinigung	HCC-U mit ...			
			HIT-HY 200-R V3	HIT-RE 500 V3	HIT-RE 500 V4	HIT-HY 170
Trocken / feucht	Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	Automatisch	✓	✓	✓	✓
	Hammerbohren 	Handreinigung	✓	-	-	✓
		Druckluftreinigung	✓	✓	✓	✓
	Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT 	Reinigung für Diamantbohren mit Aufrauen	✓	✓	✓	-
Diamantbohren 	Reinigung für Diamantbohren	-	✓	✓	-	
Wasser- gefülltes Bohrloch	Hammerbohren 	Reinigung für Wasser-gefülltes Bohrloch	-	✓	✓	-

Tabelle B7: Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Elemente	Bohren und Reinigen				Installation	
	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stauzapfen
HCC-U	Hohlbohrer TE-CD, TE-YD ¹⁾		Aufrauwerk- zeug TE-YRT			
						
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	10	-	10	-	10	-
M10	12	12	12	-	12	12
M12	14	14	14	-	14	14
M16	18	18	18	18	18	18
M20	22	22	22	22	22	22
M24	28	28	28	28	28	28
M27	30	-	30	30	30	30
M30	35	35	35	35	35	35

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert) oder Staubsauger mit aktivierter automatischer Filterreinigung, sowie Volumenstrom an der Turbine ≥ 57 l/s, Volumenstrom am Schlauchende ≥ 106 m³/h und Unterdruck ≥ 16 kPa.

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck

Übersicht der Montageoptionen / Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Anhang B5

Tabelle B8: Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC)

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):

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



Automatische Reinigung (AC):

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



Tabelle B9: Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

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
22	21,9 bis 22,2	22	22
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
35	34,9 bis 35,2	35	35

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck

Reinigungsalternativen / Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B6

Tabelle B10: Angaben zur Aufrau- und Ausblaszeit mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

	Aufrauzeit t_{roughen}	Minimale Ausblaszeit t_{blowing}
h_{ef} [mm]	$t_{\text{roughen}} [\text{sec}] = h_{\text{ef}} [\text{mm}] / 10$	$t_{\text{blowing}} [\text{sec}] = t_{\text{roughen}} [\text{sec}] + 20$
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

Tabelle B11: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



Verbinder Hilti HCC-U

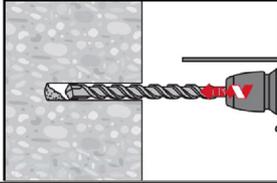
Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B7

Montageanweisung

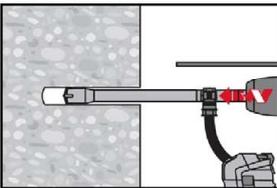
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



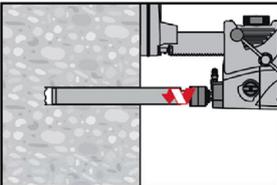
Bohrloch mit Bohrhämmer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrer-Durchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer



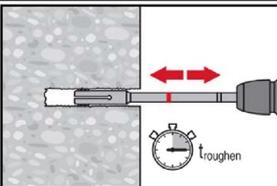
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD in Kombination mit einem Hilti Staubsauger VC 20/40/60 oder einem Staubsauger nach Tabelle B7, jeweils mit aktivierter automatischer Filterreinigung. Dieses Bohrsystem beseitigt bei 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:



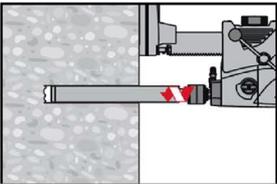
Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B9.



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 $h_{ef,ex}$ aufrauen.

d) Diamantbohren:



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

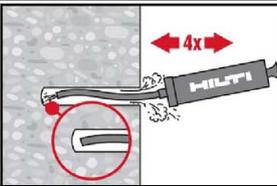
Bohrlochreinigung

Unmittelbar vor dem Setzen des Befestigungselements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.

Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

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

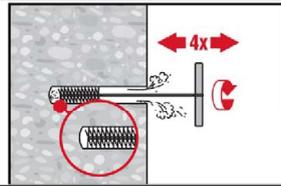


Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$. Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

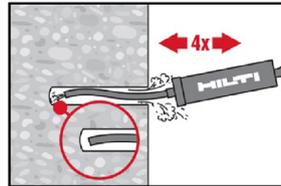
Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

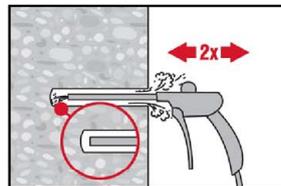


4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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

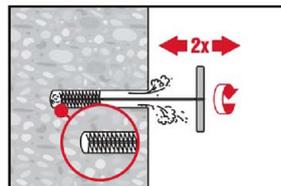


Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

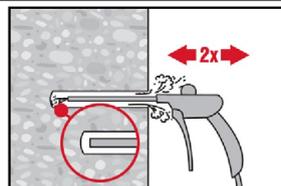
Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .



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.

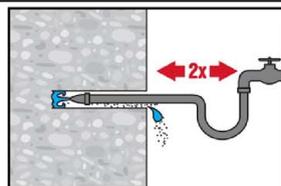


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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

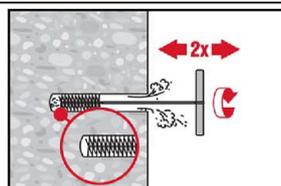


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

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.

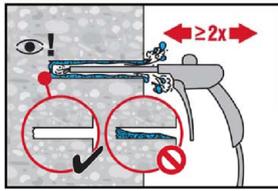


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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

Verbinder Hilti HCC-U

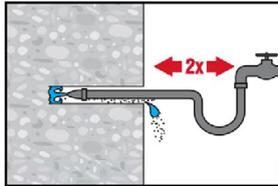
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

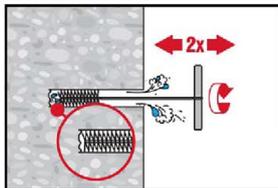


Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist

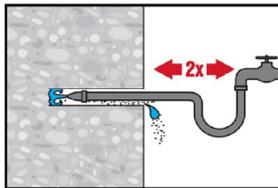
Reinigung für Hammerbohren und wassergefülltes Bohrloch und für Diamantbohren,
Für alle Bohrdurchmesser d_0 und Bohrtiefen h_0 .



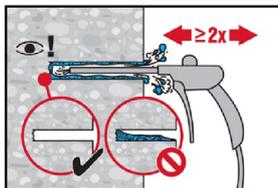
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



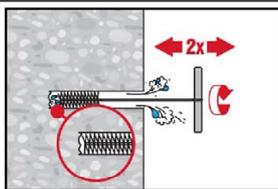
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing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



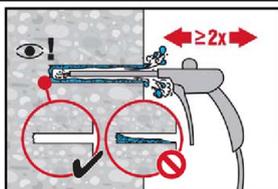
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



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 und das Bohrloch trocken ist.



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.



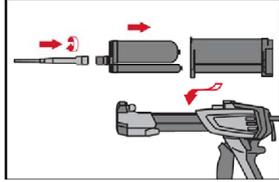
Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B10

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:

- für **HIT-HY 200-R V3**:
2 Hübe für 330 ml Gebinde,
3 Hübe für 500 ml Gebinde,
4 Hübe für 500 ml Gebinde $\leq 5^\circ\text{C}$.

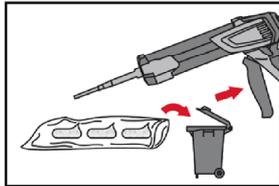
Die Temperatur des Foliengebundes darf 0°C nicht unterschreiten.

- für **HIT-RE 500 V3** und **HIT-RE 500 V4**:
3 Hübe for 330 ml Gebinde,
4 Hübe für 500 ml Gebinde,
65 ml für 1400 ml Gebinde

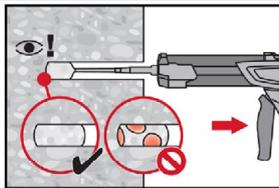
Die Temperatur des Foliengebundes darf $+5^\circ\text{C}$ nicht unterschreiten.

- für **HIT-HY 170**:
2 Hübe für 330 ml Gebinde,
3 Hübe für 500 ml Gebinde,

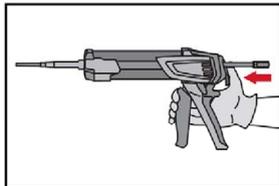
Die Temperatur des Foliengebundes darf 0°C nicht unterschreiten.



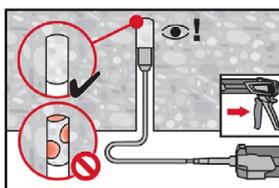
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



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



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



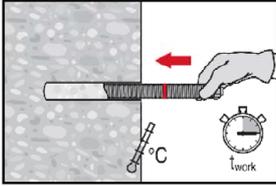
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B7) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

Verbinder Hilti HCC-U

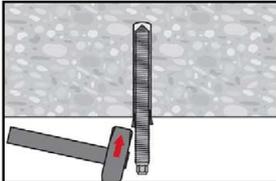
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B11

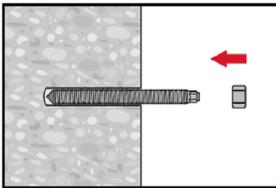
Setzen des Befestigungselementes



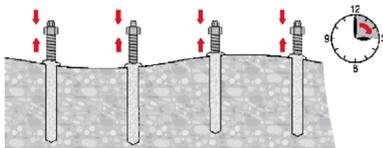
Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.
Befestigungselement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} (siehe Tabelle B3, Tabelle B4 und Tabelle B5) abgelaufen ist.



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

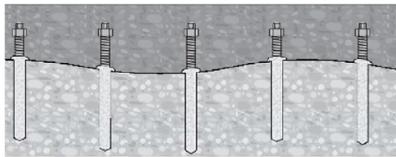


Mutter aufdrehen.



Ausrichten der Mutter, um die erforderliche Verankerungslänge einzustellen.

Die Aushärtezeit t_{cure} , die in Abhängigkeit der Temperatur des Verankerungsgrundes variieren kann (siehe Tabelle B3, Tabelle B4 und Tabelle B5) ist zu beachten. Nach Erreichen von t_{cure} kann der Aufbeton betoniert werden.



Die Anforderungen bezüglich Beschaffenheit der Verbundfläche und der Betonmischung sind zu beachten, siehe EOTA Technical Report TR 066:2019-10.

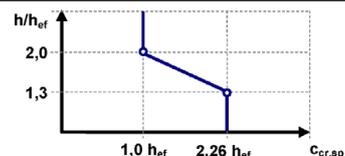
Verbinder Hilti HCC-U

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B12

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HCC-U unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Verbinder Hilti HCC-U			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,ex}$	[kN]	$A_s f_{uk}$								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-5.8 (HDG)	$\gamma_{Ms,N,ex}$	[-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-8.8 (HDG)	$\gamma_{Ms,N,ex}$	[-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N,ex}$	[-]	1,86						2,86		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N,ex}$	[-]	1,5						2,1		
Betonausbruch											
Faktor für gerissenen Beton	$k_{Cr,N,ex}$	[-]	7,7								
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N,ex}$	[-]	11,0								
Randabstand	$c_{Cr,N,ex}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef,ex}$								
Achsabstand	$s_{Cr,N,ex}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef,ex}$								
Versagen durch Spalten											
Randabstand $c_{Cr,sp,ex}$ [mm] für	$h / h_{ef,ex} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef,ex}$								
	$2,0 > h / h_{ef,ex} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef,ex} - 1,8 \cdot h$								
	$h / h_{ef,ex} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef,ex}$								
Achsabstand	$s_{Cr,sp,ex}$	[mm]	$2,0 \cdot c_{Cr,sp,ex}$								



Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt (1)

Verbinder Hilti HCC-U				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagebeiwert für HCC-U mit HIT-HY 200-R V3											
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]		1,0							
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1)	1,0							
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für HCC-U mit HIT-HY 200-R V3											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5			9,0			
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	7,0			7,5			
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,0			6,5			
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	18							
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15							
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13							
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}											
Einflussfaktor Betonfestigkeit											
Gerissener und ungerissener Beton	$\psi_{c,ex}$	C30/37		1,04							
		C40/50		1,07							
		C50/60		1,10							
Einflussfaktor Dauerlast											
Gerissener und ungerissener Beton	ψ^{0}_{sus}	40 °C / 24 °C		0,74							
		80 °C / 50 °C		0,89							
		120 °C / 72 °C		0,72							

Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Anhang C2

Tabelle C1 fortgesetzt (2)

Verbinder Hilti HCC-U				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagebeiwert für HCC-U mit HIT-RE 500 V3											
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]		1,0							
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1)	1,0							
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]		1,2						1,4	
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0							
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst}	[-]		1,4							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für HCC-U mit HIT-RE 500 V3											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8,0	9,5	9,5	9,5	8,5	9,0	8,5
Temperaturbereich II:	70 °C / 43 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	6,0	7,0	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperaturbereich II:	70 °C / 43 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	13	12	12	11	11
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 für Diamantbohren											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Temperaturbereich II:	70 °C / 43 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	10	9,5	9,5	9,5	9,0	9,0	9,0	9,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 für Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperaturbereich II:	70 °C / 43 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	10	10	9,5	9,5
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{RK}											
Einflussfaktor Betonfestigkeit											
Gerissener und ungerissener Beton	für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und für Diamantbohren	$\psi_{c,ex}$	C30/37	1,04							
			C40/50	1,07							
			C50/60	1,10							
	für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	$\psi_{c,ex}$	C30/37	1,0							
			C40/50								
			C50/60								
Einflussfaktor Dauerlast											
Gerissener und ungerissener Beton	für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	$\psi_{0,sus}$	40°C / 24°C	0,88							
			70°C / 43°C	0,70							

Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Anhang C3

Tabelle C1 fortgesetzt (3)

Verbinder Hilti HCC-U				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagebeiwert für HCC-U mit HIT-RE 500 V4											
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]		1,0							
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1)	1,0							
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]		1,2							1,4
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	1)	1,0							
Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern	γ_{inst}	[-]		1,4							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für HCC-U mit HIT-RE 500 V4											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	7,5	9,0	11	11	10	9,5	9,0	8,5
Temperaturbereich II:	55 °C / 43 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	7,0	8,0	9,0	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0
Temperaturbereich III:	75 °C / 55 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD und für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	19	18	18	17	16	15	15	14
Temperaturbereich II:	55 °C / 43 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	15	14	13	13	12	12
Temperaturbereich III:	75 °C / 55 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5	4,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 für Diamantbohren											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	13	12	12	12	12
Temperaturbereich II:	55 °C / 43 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	11	11	11	11	11	10
Temperaturbereich III:	75 °C / 55 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 für Hammerbohren in wassergefüllten Bohrlöchern											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	15	14	13	12	12
Temperaturbereich II:	55 °C / 43 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	12	11	11	10	10
Temperaturbereich III:	75 °C / 55 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	4,0

Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Anhang C4

Tabelle C1 fortgesetzt (4)

Verbinder Hilti HCC-U			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}										
Einflussfaktor Betonfestigkeit										
Gerissener und unge- rissener Beton	für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE- YD und für Diamantbohren	$\psi_{c,ex}$	C30/37	1,04						
			C40/50	1,07						
			C50/60	1,10						
	für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	$\psi_{c,ex}$	C30/37	1,0						
			C40/50							
			C50/60							
Einflussfaktor Dauerlast										
Gerissener und unge- rissener Beton	für Hammerbohren und Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE- YD und für Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	ψ^0_{sus}	40°C / 24°C	0,88						
			55°C / 43°C	0,72						
			75°C / 55°C	0,69						
	für Diamantbohren	ψ^0_{sus}	40°C / 24°C	0,89						
			55°C / 43°C	0,70						
			75°C / 55°C	0,62						

Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Anhang C5

Tabelle C1 fortgesetzt (5)

Verbinder Hilti HCC-U				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagebeiwert für HCC-U mit HIT-HY 170											
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]				1,0					1)
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]			1,0						1)
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch für HCC-U mit HIT-HY 170											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	1)		5,5				1)	
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	1)		4,0				1)	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]			10					1)
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]			7,5					1)
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}											
Einflussfaktor Betonfestigkeit											
Gerissener und ungerissener Beton	$\psi_{c,ex}$	C30/37				1,04					1)
		C40/50				1,07					1)
		C50/60				1,09					1)
Einflussfaktor Dauerlast											
Gerissener und ungerissener Beton	ψ^0_{sus}	40 °C / 24 °C				0,95					1)
		80 °C / 50 °C				0,79					1)

1) Leistung nicht bewertet.

Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im bestehenden Beton

Anhang C6

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HCC-U unter Zugbelastung im Aufbeton

Verbinder Hilti HCC-U				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,ov}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-5.8 (HDG)	$\gamma_{Ms,N,ov}$	[-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-8.8 (HDG)	$\gamma_{Ms,N,ov}$	[-]	1,5								
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N,ov}$	[-]	1,86						2,86		
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N,ov}$	[-]	1,5					2,1			
Versagen durch Herausziehen für Ankerköpfe											
Projezierte Kopffläche	A_h	[mm ²]	82	148	170	251	393	565	748	955	
Dicke des Kopfes	t_h	[mm]	6,5	8	10	13	16	19	22	24	
Betonausbruch											
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,ov}$	[mm]	≥ 40								
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N,ov}$	[-]	8,9								
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N,ov}$	[-]	12,7								
Randabstand	$c_{cr,N,ov}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef,ov}$								
Achsabstand	$s_{cr,N,ov}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef,ov}$								
Versagen durch Spalten											
Randabstand	$c_{cr,sp,ov}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef,ov}$								
Achsabstand	$s_{cr,sp,ov}$	[mm]	$6,0 \cdot h_{ef,ov}$								
Lokaler Betonausbruch											
Projezierte Kopffläche	A_h	[mm ²]	82	148	170	251	393	565	748	955	
Faktor für gerissenen Beton	$k_{5,cr}$	[-]	8,7								
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{5,ucr}$	[-]	12,2								

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale des Verbinders Hilti HCC-U für die Schubfuge

Verbinder Hilti HCC-U				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charakteristische Streckgrenze	HAS-U-5.8 (HDG)	f_{yk}	[N/mm ²]	400							
	HAS-U-8.8 (HDG)	f_{yk}	[N/mm ²]	640							
	HAS-U A4	f_{yk}	[N/mm ²]	450						210	
	HAS-U HCR	f_{yk}	[N/mm ²]	450					210		
Produktspezifischer Faktor für Duktilität	α_{k1}	[-]	1,0								
Relevante Querschnittsfläche im Bereich der Schubfuge	A_s	[mm ²]	36,6	58,0	84,3	157	245	235	459	561	
Produktspezifischer Faktor für Geometrie	α_{k2}	[-]	1,0								

Verbinder Hilti HCC-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbelastung im Aufbeton
Wesentliche Merkmale für die Schubfuge

Anhang C7