

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0277
vom 8. Februar 2024

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3,
HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone
HVU2 mit HAS-U

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton
unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330250-01-0601, Edition 10/2023

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Hilti Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U ist ein Verbunddübel, bestehend aus einer Mörtelkartusche Hilti HIT 200-A V3 oder Hilti HIT 200-R V3 oder HIT RE 500 V4 oder Mörtelpatrone HVU2 und dem Stahlteil HAS-U A4 mit Sicherungsmutter, Mutter, Kugelscheibe und Hilti Verschlusscheibe oder dem Stahlteil HAS-U A4 mit Sicherungsmutter, Mutter und Scheibe.

Die Kraftübertragung erfolgt über den Verbund zwischen Stahlteil, dem Verbundmörtel und Beton.

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 Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C1 und C3
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kegelförmigen Betonbruch und Spalten $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kombiniertes Herausziehen / kegelförmigen Betonbruch $\Delta \tau_{Rk,p,0,n}$ ($n = 1$ to $n = 10^8$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C2 und C3
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonkantenbruch $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch a_s ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C2 und C3
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhang C1 bis C3

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-01-0601 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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

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

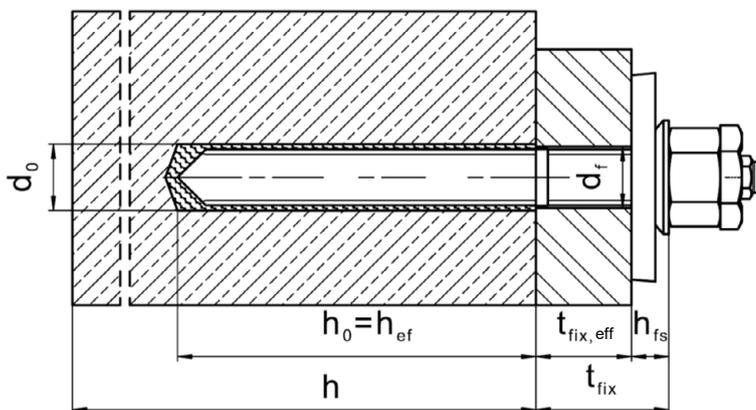
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 206:2013 + A2:2021 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- EOTA TR 061 Design Method for fasteners in concrete under fatigue cyclic loading, August 2023
- ETA-16/0515 Europäische Technische Bewertung für HVU2, 14 September 2023
- ETA-19/0601 Europäische Technische Bewertung für Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3, 29 Januar 2024
- ETA-20/0541 Europäische Technische Bewertung für Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4, 9 Juni 2023

Ausgestellt in Berlin am 8. Februar 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand



Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Mörtelpatrone, Injektionsmörtel, Stahlelemente und Verfüll-Set

Verbundankerpatrone HVU2 M12 bis M24: Kunstharz und Härter mit Zuschlag

Kennzeichnung:
HVU2 M ...
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: „HVU2“

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

Kennzeichnung:
HILTI-HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



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



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

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4: Epoxidharzsystem mit Zuschlag
330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
HILTI-HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-RE 500 V4"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M

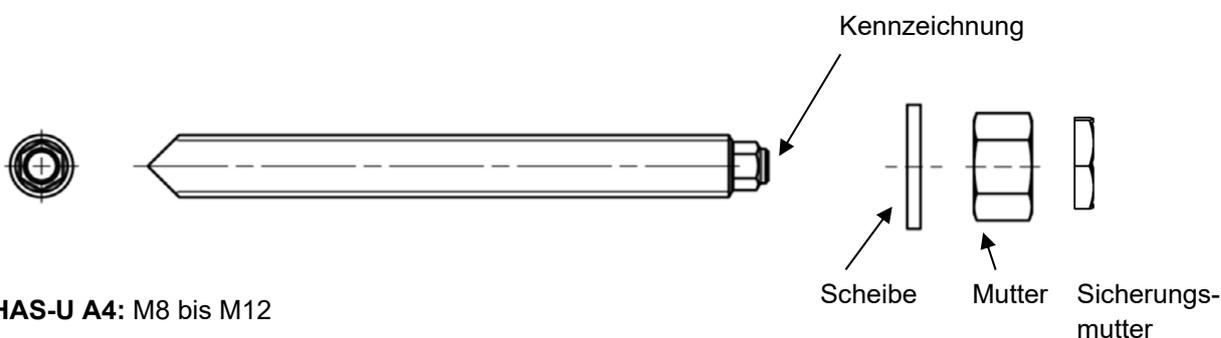
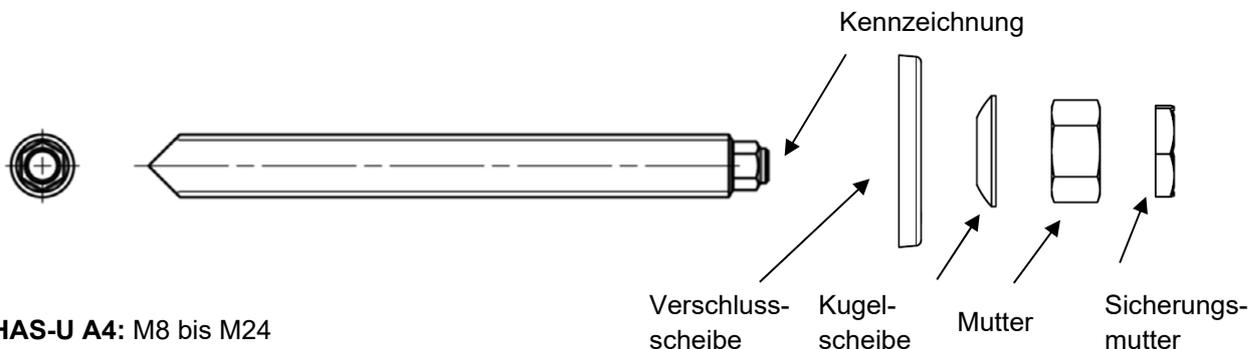


Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Produktbeschreibung
Mörtelpatrone und Injektionsmörtel

Anhang A2

Stahlelement

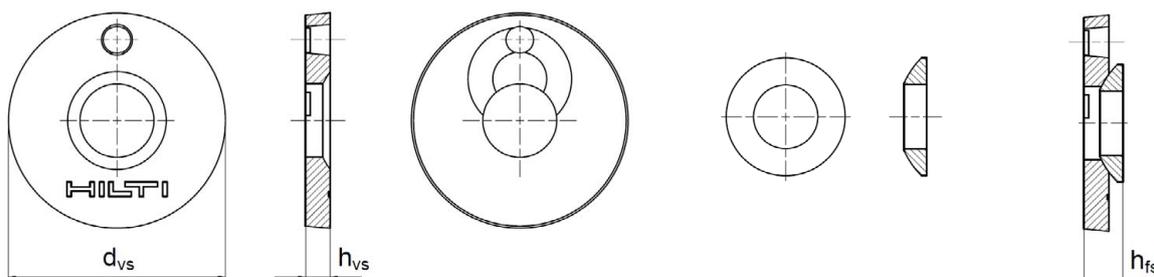


Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil

Verschluss-scheibe

Kugelscheibe

Verfüll-Set



Hilti Verfüll-Set		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Durchmesser der Verschluss-scheibe	d_{vs} [mm]	38	42	44	52	60	70
Höhe der Verschluss-scheibe	h_{vs} [mm]	5			6		
Höhe des Verfüll-Sets	h_{fs} [mm]	8	9	10	11	13	15

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Produktbeschreibung
Stahlelemente und Hilti Verfüll-Set

Anhang A3

Tabelle A1: Werkstoffe

Stahlemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4	
HAS-U A4	Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 12% duktil.
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
Scheibe	Nichtrostender Stahl EN 10088-1
Sicherungsmutter	Nichtrostender Stahl EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set A4	Verschlusscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl EN 10088-1

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Ermüdungsbeanspruchung für Größen M8 bis M24.
Anmerkung: statische und quasi-statische Beanspruchung nach ETA-16/0515 für HVU2, ETA-19/0601 für HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 sowie ETA-20/0541 für HIT-RE 500 V4.

Verankerungsgrund:

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

Temperatur im Verankerungsgrund:

Beim Einbau und im Nutzungszustand:

Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.
Anmerkung: max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C für Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4
Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A4 Tabelle A1 (nichtrostender Stahl).

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 unter Ermüdungsbeanspruchung erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4 oder EOTA Technical Report TR 061.

Installation:

Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszweckes – Bohrverfahren

Mörtelpatrone und Injektionsmörtel	HVU2	HIT-HY 200-A V3 HIT-HY 200-R V3	HIT-RE 500 V4
Hammerbohren 	✓	✓	✓
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓ ≥ M12	✓ ≥ M10	✓ ≥ M10
Diamantbohren 	✓	-	✓ nur ungerissener Beton
Diamantbohren mit Aufrauhwerkzeug TE-YRT 	-	✓ ≥ M16	✓ ≥ M16

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B1

Tabelle B2: Spezifikationen des Verwendungszweckes – Installationsarten

Installationsart	Ringspalt verfüllt	Ringspalt nicht verfüllt	
	Hilti Verfüll-Set ¹⁾ (Vorsteck- und Durchsteckmontage)	Hilti Verfüll-Set	Scheibe, Mutter, Sicherungsmutter
alle Beanspruchungsrichtungen	✓ M8 bis M24	-	-
nur Zugbeanspruchung	-	✓ M8 bis M24	✓ M8 bis M12

¹⁾ Verfüllung des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil durch Nutzung des Hilti Verfüll-Sets mit HIT-HY ... oder HIT-RE ... Injektionsmörtel.

Tabelle B3: Installationsparameter¹⁾

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spannungsquerschnitt A_s [mm ²]		36,6	58	84,3	157	245	353
<u>Vorsteckmontage:</u>							
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil d_f [mm]		9	12	14	18	22	26
<u>Durchsteckmontage:</u>							
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil d_f [mm]		11	14	16	20	24	30
Minimale Anbauteildicke $t_{fix,min}^{2)}$ [mm]		8	10	12	16	20	24
Höhe des Hilti Verfüll-Sets h_{fs} [mm]		8	9	10	11	13	15
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set $t_{fix,eff}$ [mm]		$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs} \geq t_{fix,min}$					

¹⁾ Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

²⁾ Die minimale Anbauteildicke $t_{fix,min}$ kann ersetzt werden durch eine reduzierte minimale Anbauteildicke $t_{fix,min,red}$, wenn ein entsprechend reduzierter Ermüdungswiderstand in Querrichtung $\Delta V_{Rk,s,0,red}$ berücksichtigt wird:

$$t_{fix,min,red} = (0,5 + 0,5 \cdot \Delta V_{Rk,s,0,(n,\infty),red} / \Delta V_{Rk,s}) \cdot t_{fix,min}$$

mit $\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,n}$ für Bemessungsverfahren I (Tabelle C2)

$\Delta V_{Rk,s} = \Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ für Bemessungsverfahren II (Tabelle C5)

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Verwendungszweck
Installationsparameter

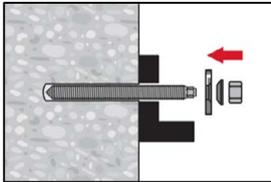
Anhang B2

Montageanweisung

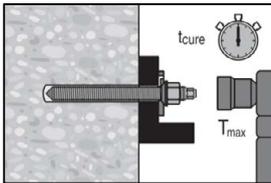
Siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

Montage des Hilti Verfüll-Sets zur Verfüllung der Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil.

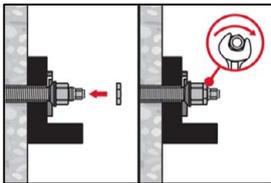
Anmerkung: bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers muss der Ringspalt nicht verfüllt werden.



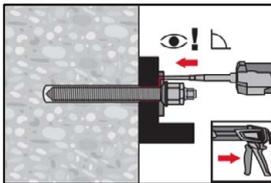
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.



Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte $\max T_{inst}$ nach Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel nicht überschreiten.

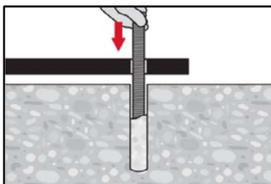


Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung anziehen.

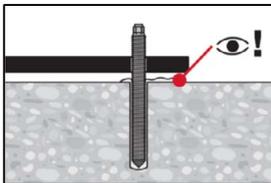


Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti HIT-HY ... oder HIT-RE... Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hieben verfüllen. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, des entsprechenden Mörtels, die dem Foliengebinde beigelegt ist. Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) kann die Befestigung belastet werden.

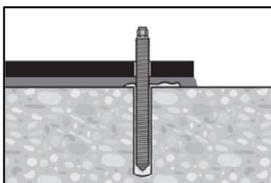
Setzen des Befestigungselements bei Abstand zwischen Beton und Ankerplatte (nur bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers)



Befestigungselement bis zur erforderlichen Verankerungstiefe einführen, noch vor die Verarbeitungszeit t_{work} (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) abgelaufen ist.



Überprüfen, ob Mörtel aus dem Bohrloch ausgetreten ist. Der Spalt zwischen Betonoberfläche und Anbauteil muss nicht vollständig verfüllt sein.



Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) ist der Spalt zwischen Betonoberfläche und Anbauteil zu verfüllen.

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B3

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton
(Bemessungsverfahren I nach TR 061)**

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24		
Stahlversagen									
Charakteristischer Stahlwiderstand		[N/mm ²]						$\Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$	
Lastspielzahl	n	$n \leq 10^4$	207,0			253,5			
		$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,194 \cdot \log(n)+3,092)}$			$10^{(-0,148 \cdot \log(n)+2,996)}$			
		$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,089 \cdot \log(n)+2,387)}$			$10^{(-0,069 \cdot \log(n)+2,466)}$			
		$n > 10^8$	47,3			82,0			
Charakteristischer Stahlwiderstand		[kN]						$\Delta N_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$	
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	7,6	12,0	21,4	39,8	62,1	89,5	
		$2 \cdot 10^5$	4,2	6,7	13,7	25,5	39,9	57,4	
		10^6	3,1	4,9	10,8	20,1	31,4	45,3	
		$2 \cdot 10^6$	2,7	4,3	9,8	18,2	28,4	40,9	
		$5 \cdot 10^6$	2,3	3,6	8,5	15,9	24,8	35,7	
		$\geq 10^8$	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0	
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton									
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen		[N/mm ²]						$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,n} = \eta_{k,p,N,fat,n} \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$	
Reduktionsfaktor		[-]						$\eta_{k,p,N,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,4)$ mit $n \leq 10^8$	
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	0,57						
		$2 \cdot 10^5$	0,45						
		10^6	0,40						
		$\leq 10^8$	0,40						
Betonausbruch und Spalten im ungerissen und gerissenen Beton									
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch und Spalten		[kN]						$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,n} = \eta_{k,(c,p),N,fat,n} \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$	
Reduktionsfaktor		[-]						$\eta_{k,(c,sp),N,fat,n} = \max(1,1 \cdot n^{-0,055}; 0,5)$	
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	0,66						
		$2 \cdot 10^5$	0,58						
		10^6	0,51						
		$\geq 2 \cdot 10^6$	0,50						
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen		ψ_{FN}	[-]					0,50	

¹⁾ $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$ siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

²⁾ $N_{Rk,(c,sp)}$ siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

**Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und
Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U**

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton
(Bemessungsverfahren I nach TR 061)

Anhang C1

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter Querkzug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristischer Stahlwiderstand	[N/mm ²]	$\Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$						
Lastspielzahl	$n \leq 10^4$	135,2						
	$10^4 \leq n \leq 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,144 \cdot \log(n) + 2,707)}$						
	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$10^{(-0,067 \cdot \log(n) + 2,192)}$						
	$n > 10^8$	45,3						
Charakteristischer Stahlwiderstand	[kN]	$\Delta V_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$						
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	4,9	7,8	11,4	21,2	33,1	47,7
		$2 \cdot 10^5$	3,2	5,1	7,4	13,8	21,5	31,0
		10^6	2,5	4,0	5,9	10,9	17,1	24,6
		$2 \cdot 10^6$	2,3	3,7	5,3	9,9	15,4	22,3
		$5 \cdot 10^6$	2,0	3,2	4,7	8,7	13,5	19,5
		$\geq 10^8$	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout) im ungerissenen und gerissenen Beton								
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	[kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,n} = \eta_{k,cp,V,fat,n} \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$						
Reduktionsfaktor	[-]	$\eta_{k,cp,V,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$						
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
Betonkantenbruch im ungerissenen und gerissenen Beton								
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$					
Wirksamer Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24
Charakteristischer Widerstand für Betonkantenbruch	[kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,n} = \eta_{k,c,V,fat,n} \cdot V_{Rk,c}^{1)}$						
Reduktionsfaktor	[-]	$\eta_{k,c,V,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,5)$						
Lastspielzahl	n	$\leq 10^4$	0,57					
		$\geq 2 \cdot 10^5$	0,50					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FV}	[-]	0,50					

¹⁾ $V_{Rk,(cp,c)}$ siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Exponent für kombinierte Ermüdungsbeanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]			0,50		
	α_c	[-]			1,5		

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querkzug- und kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren I nach TR 061)

Anhang C2

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen						
Charakteristischer Stahlwiderstand $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton						
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen [N/mm ²]	$\Delta \tau_{Rk,p(ucr,cr),0,10^8} = 0,4 \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}^{1)}$					
Betonausbruch und Spalten im ungerissen und gerissenen Beton						
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch und Spalten [kN]	$\Delta N_{Rk,(c,sp),0,\infty} = 0,5 \cdot N_{Rk,(c,sp)}^{2)}$					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen ψ_{FN} [-]	0,50					

¹⁾ $\tau_{Rk,(ucr,cr)}$ siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel.

²⁾ $N_{Rk,(c,sp)}$ siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale unter Querkzug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Stahlwiderstand $\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$ [kN]	1,7	2,6	3,8	7,1	11,1	16,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout) im ungerissenen und gerissenen Beton						
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite [kN]	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$					
Betonkantenbruch im ungerissenen und gerissenen Beton						
Wirksame Länge des Befestigungselements l_f [mm]	$\min (h_{ef}, 12 \cdot d_{nom})$					
Wirksamer Außendurchmesser des Befestigungselements d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24
Charakteristischer Widerstand für Betonkantenbruch [kN]	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty} = 0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen ψ_{FV} [-]	0,50					

¹⁾ $V_{Rk,(cp,c)}$ siehe Anhang C der jeweiligen ETA für die entsprechende Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel und EN 1992-4.

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale unter kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT-RE 500 V4 und HVU2 mit HAS-U A4...	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Exponent für kombinierte Ermüdungsbeanspruchung $\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,50			0,70		
α_c [-]	1,5					

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zug-, Querkzug- und kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

Anhang C3