Deutsches Institut für Bautechnik

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

Europäische Technische Bewertungsstelle für Bauprodukte

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung ETA-23/0277 vom 2. Juni 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U A4
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung
Hersteller	Hilti Aktiengesellschaft Feldkircherstrasse 100 9494 SCHAAN FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Herstellungsbetrieb	Hilti Werke
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	18 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 330250-01-0601, Edition 08/2024
Diese Fassung ersetzt	ETA-23/0277 vom 8. Februar 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

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 A4 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 Verschlussscheibe 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 = ∞)	Siehe Anhang C1, C2 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kegelförmigen Betonausbruch und Spalten $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ (n = 1 bis n = ∞)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kombiniertes Herausziehen / kegelförmigen Betonausbruch $\Delta\tau_{Rk,p,0,n}$ (n = 1 to n = 10^8 oder n = ∞, abhängig von Mörtel und Bohrverfahren)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ (n = 1 bis n = ∞)	Siehe Anhang C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonkantenbruch $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ (n = 1 bis n = ∞)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ (n = 1 bis n = ∞)	

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 = ∞)	Siehe Anhang C3 und C5
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhang C2 bis C4

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

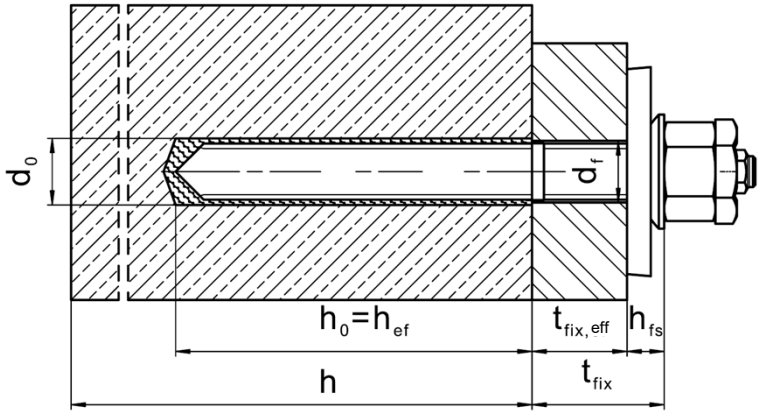
Ausgestellt in Berlin am 2. Juni Monat 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand



Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U A4

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Produktbeschreibung: Mörtelpatrone, Injektionsmörtel, Stahlelemente und Verfüll-Set

Verbundankerpatrone HVU2 M8 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

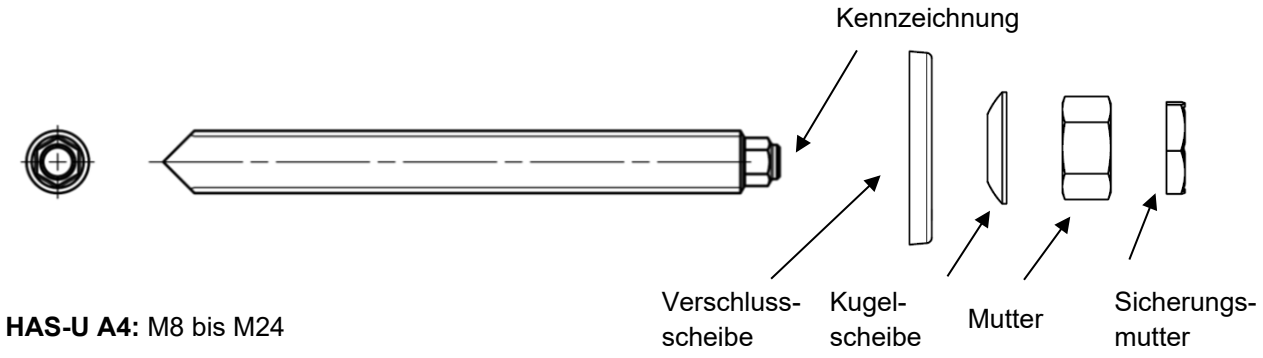
Produktname: “Hilti HIT-RE 500 V4”

Statikmischer Hilti HIT-RE-M

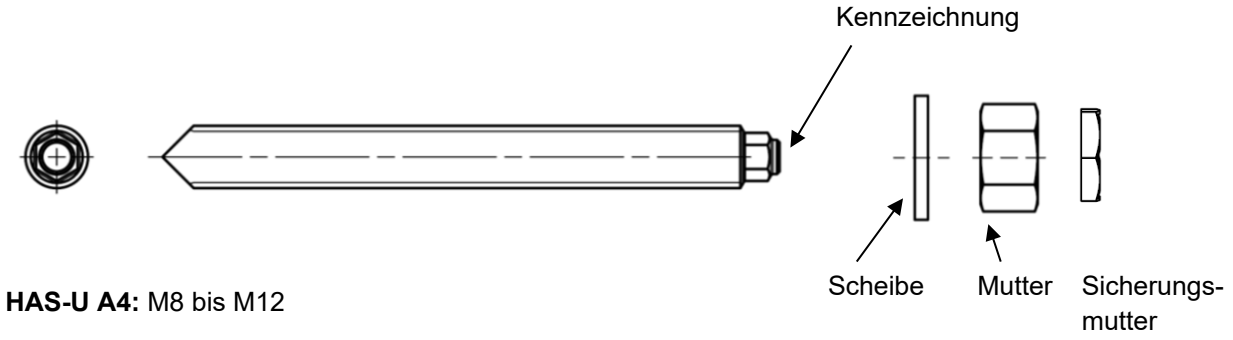
Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U A4	**Anhang A2**
Produktbeschreibung Mörtelpatrone und Injektionsmörtel	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Stahlelement

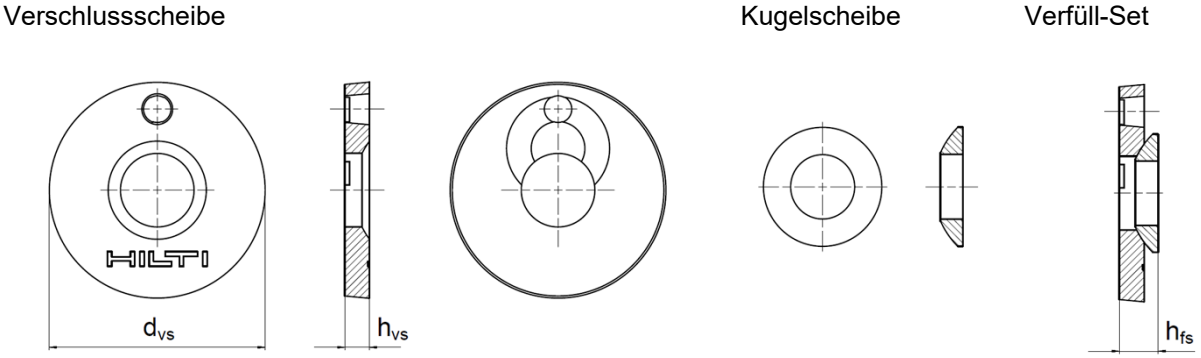


HAS-U A4: M8 bis M24



HAS-U A4: M8 bis M12

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



Hilti Verfüll-Set			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Durchmesser der Verschlussscheibe	d_{VS}	[mm]	38	42	44	52	60	70
Höhe der Verschlussscheibe	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 A4

Produktbeschreibung
Stahlelemente und Hilti Verfüll-Set

Anhang A3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

Stahlemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4	
HAS-U A4	Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm², Bruchdehnung (l_0=5d) > 12% duktil.
Mutter	Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm², 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	Verschlussscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl EN 10088-1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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).

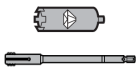
Bemessung:

- 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.
  Anmerkung: TR 061 erlaubt einen nicht verfüllten Ringspalt unter reiner Zugbeanspruchung (siehe Tabelle B2)

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 A4	**Anhang B1**
Verwendungszweck Spezifizierung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B2: Spezifikationen des Verwendungszweckes – Installationsarten

Installationsart	Ringspalt verfüllt		Ringspalt nicht verfüllt[3]	
	Hilti Verfüll-Set[1] (Vorsteck- oder Durchsteckmontage)	Scheibe, Mutter, Sicherungsmutter[2] (nur Durchsteck-montage)	Hilti Verfüll-Set	Scheibe, Mutter, Sicherungsmutter
alle Beanspruchungs-richtungen	✓ M8 bis M24	✓ M8 bis M12	-	-
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.
2) Verfüllung des Ringspalts zwischen Befestigungselement und Anbauteil mittels Durchsteckmontage (ausreichend Überschuss des Mörtel, um den Ringspalt zu 100% zu verfüllen); nur bei Verwendung von Injektionsmörtel HIT-HY 200-A V3/-R V3, maximale Anbauteildicke 2 d, ebene Betonoberfläche.
3) Nicht verfüllter Ringspalt ist nur bei Bemessung nach EOTA Technical Report TR 061 abgedeckt.

Tabelle B3: Installationsparameter[1]

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	[mm²]	36,6	58	84,3	157	245	353
Vorsteckmontage: Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26
Durchsteckmontage: 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 A4

Verwendungszweck
Installationsparameter

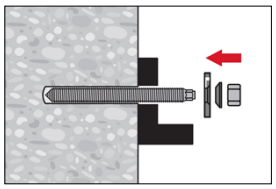
Anhang B2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

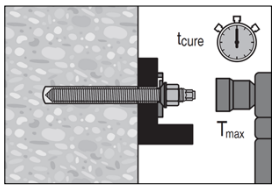
Montageanweisung

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

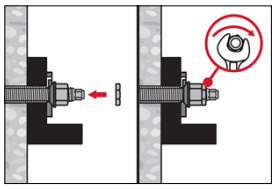
Montage des Hilti Verfüll-Sets zur Verfüllung der Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil.
Anmerkung: bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers muss der Ringspalt nicht verfüllt werden.



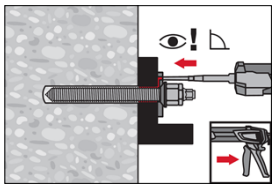
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlussscheibe und der Kugelscheibe beachten.



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

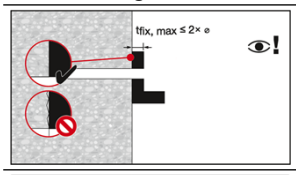


Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer ¼ bis ½ Umdrehung anziehen.

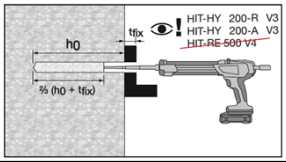


Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti HIT-HY … oder HIT-RE… Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hüben verfüllen. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, des entsprechenden Mörtels, die dem Foliengebinde beigelegt ist. Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Anhang B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

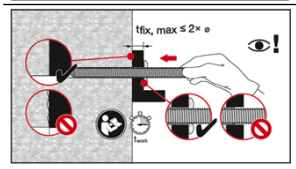
Durchsteckmontage um den Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil zu verfüllen.
Nur mit HIT-HY 200-A V3/-R V3.
Anmerkung: bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers muss der Ringspalt nicht verfüllt werden.



Ebene Betonoberfläche und maximale Anbauteildicke von 2·d sind zu beachten.



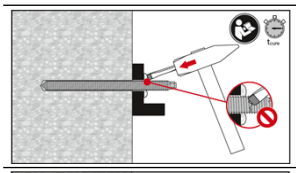
Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Die Gesamtlänge von Bohrloch und Anbauteildicke zu ca. 2/3 verfüllen.



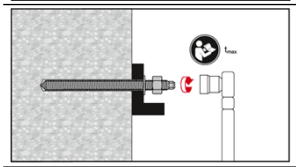
Stahlelement bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} (siehe Anhang B der jeweiligen ETA des Hilti Injektionsmörtels HIT-HY 200-A V3/-R V3) abgelaufen ist. Nach dem Einsetzen des Stahlelements muss der Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein. Im Fall einer unvollständigen Verfüllung muss das Hilti Verfüll-Set verwendet werden.

Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U A4	**Anhang B3**
Verwendungszweck Montageanweisung	

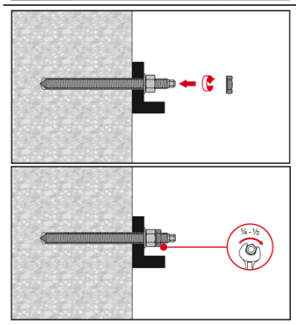
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel) ist der überschüssige Mörtel zu entfernen.
Beim Entfernen des überstehenden Mörtels das Gewinde des Stahlelements nicht beschädigen.

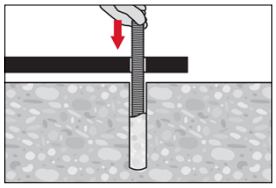


Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte max T_{inst} nach Anhang B der jeweiligen ETA für die Hilti Mörtelpatrone bzw. Injektionsmörtel nicht überschreiten.

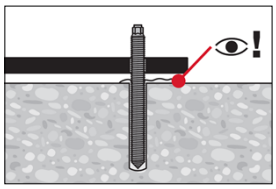


Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer ¼ bis ½ Umdrehung anziehen.

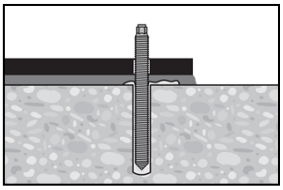
Setzen des Stahlelements bei Abstand zwischen Beton und Ankerplatte (nur bei reiner Zugbeanspruchung des Ankers)



Stahlelement 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 A4	**Anhang B4**
Verwendungszweck Montageanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	$\Delta\sigma_{Rk,s,N,0,n}$					
Lastspielzahl	$n \le 10^4$	207,0		253,5			
	$10^4 \le n \le 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,194 \cdot \log(n)+3,092)}$		$10^{(-0,148 \cdot \log(n)+2,996)}$			
	$5 \cdot 10^6 < n \le 10^8$	$10^{(-0,089 \cdot \log(n)+2,387)}$		$10^{(-0,069 \cdot \log(n)+2,466)}$			
	$n > 10^8$	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	$\le 10^4$	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
	$\ge 10^8$	1,7	2,7	6,9	12,9	20,1	29,0
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton für: • **HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3** • **HIT-RE 500 V4 (Hammerbohren, Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD, Diamantbohren mit Aufrauhwerkzeug TE-YRT)**							
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen	[N/mm²]	$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,n} = \eta_{k,p,N,fat,n} \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}$ [1)]					
Reduktionsfaktor	[-]	$\eta_{k,p,N,fat,n}$					
Lastspielzahl n	$n \le 10^4$	0,54					
	$10^4 \le n \le 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0,0257 \cdot \log(n)-0,1643)}$					
	z.B. $2 \cdot 10^5$	0,50					
	z.B. 10^6	0,48					
	$5 \cdot 10^6 < n \le 10^8$	$10^{(-0,0127 \cdot \log(n)-0,2514)}$					
	$n > 10^8$	0,44					
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton für: • **HIT-RE 500 V4 (Diamantbohren)** • **HVU2**							
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen	[N/mm²]	$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,n} = \eta_{k,p,N,fat,n} \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}$ [1)]					
Reduktionsfaktor	[-]	$\eta_{k,p,N,fat,n} = \max(1,2 \cdot n^{-0,08}; 0,4)$ mit $n \le 10^8$					
Lastspielzahl n	$\le 10^4$	0,57					
	z.B. $2 \cdot 10^5$	0,45					
	z.B. 10^6	0,40					
	$\le 10^8$						

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: fortgesetzt

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
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					
		$2 \cdot 10^5$	0,56					
		10^6	0,51					
		$\geq 2 \cdot 10^6$	0,50					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN}	[-]	0,80					

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 A4

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

Anhang C2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter Querzug-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/mm²]	$\Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$					
Lastspielzahl		$n \le 10^4$	135,2					
		$10^4 \le n \le 5 \cdot 10^6$	$10^{(-0{,}144 \cdot \log(n) + 2{,}707)}$					
		$5 \cdot 10^6 < n \le 10^8$	$10^{(-0{,}067 \cdot \log(n) + 2{,}192)}$					
		$n > 10^8$	45,3					
Charakteristischer Stahlwiderstand		[kN]	$\Delta V_{Rk,s,0,n} = A_s \cdot \Delta\sigma_{Rk,s,V,0,n}$					
Lastspielzahl	n	$\le 10^4$	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
		$\ge 10^8$	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	$\le 10^4$	0,57					
		$\ge 2 \cdot 10^5$	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	$\le 10^4$	0,57					
		$\ge 2 \cdot 10^5$	0,50					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FV}	[-]	0,80					

[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	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	1,0		1,4			
	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 A4

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

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 für: • **HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3** • **HIT-RE 500 V4 (Hammerbohren, Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD, Diamantbohren mit Aufrauhwerkzeug TE-YRT)**								
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen		[N/mm²]	$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,10^8} = 0,44 \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}$ [1]					
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen im ungerissen und gerissenen Beton für: • **HIT-RE 500 V4 (Diamantbohren)** • **HVU2**								
Charakteristischer Widerstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen		[N/mm²]	$\Delta\tau_{Rk,p(ucr,cr),0,10^8} = 0,4 \cdot \tau_{Rk,(ucr,cr)}$ [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}	[-]	0,80					

[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 Querzug-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}	[-]	0,80					

[1] $V_{Rk,(cp,c)}$ 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 A4

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

Anhang C4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	1,0		1,4			
	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 A4

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

Anhang C5