



# Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### **Bautechnisches Prüfamt**

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



# **Europäische Technische Bewertung**

# ETA-19/0600 vom 10. Dezember 2019

# **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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Post-installed rebar connection under seismic action

Hilti Aktiengesellschaft Feldkircherstrasse 100 9494 SCHAAN FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 331522-00-0601



# Europäische Technische Bewertung ETA-19/0600

Seite 2 von 27 | 10. Dezember 2019

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.



Europäische Technische Bewertung ETA-19/0600

Seite 3 von 27 | 10. Dezember 2019

### **Besonderer Teil**

# 1 Technische Beschreibung des Produkts

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss wird Betonstahl mit einem Durchmesser  $\phi$  von 8 bis 32 mm oder der Hilti Zuganker HZA-R in den Größen M12, M16, M20 und M24 oder der Hilti Zuganker HZA in den Größen M12, M16, M20, M24 und M27 und der Hilti-Injektionsmörtel HIT-HY 200-R V3 verwendet. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

# 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und 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 Bewehrungsanschlusses von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

# 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

# 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Beanspruchung	Siehe Anhang C 1
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Siehe Anhang C 2

# 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	keine Leistung bewertet

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 331522-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1





Europäische Technische Bewertung ETA-19/0600

Seite 4 von 27 | 10. Dezember 2019

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.

Ausgestellt in Berlin am 10. Dezember 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow Abteilungsleiter

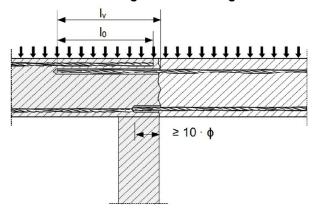
Beglaubigt



# Einbauzustand

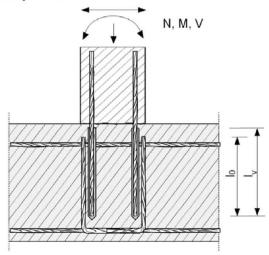
# Bild A1:

Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken.



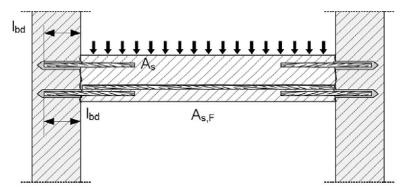
# Bild A2:

Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung einer Stütze oder Wand an ein Fundament. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.



# Bild A3:

Endverankerung von Platten oder Balken.



# Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

# Produktbeschreibung

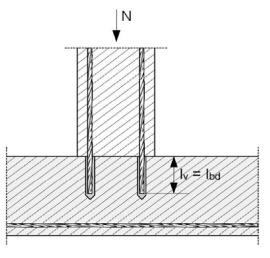
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für eingemörtelten Betonstahl

Anhang A1



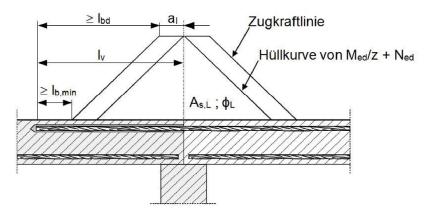
# Bild A4:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile.



# Bild A5:

Verankerung von Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im auf Biegung beanspruchten Bauteil.



# Bemerkungen zu Bild A1 bis Bild A5:

- In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 oder EN 1998-1:2004 + AC:2009 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen bestehendem und neuem Beton soll gemäß EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 oder EN 1998-1:2004 + AC:2009 bemessen werden.
- · Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B2.

Die Angabe EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 wird im folgenden Dokument als EN 1992-1-1 zitiert. Die Angabe EN 1998-1:2004 + AC:2009 wird im folgenden Dokument als EN 1998-1 zitiert.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Produktbeschreibung Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für eingemörtelten Betonstahl	Anhang A2

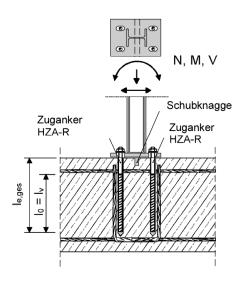


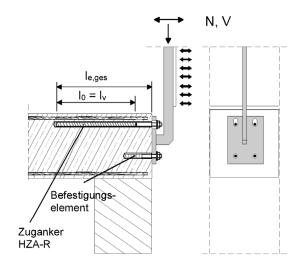
# Bild A6:

Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament.

# Bild A7:

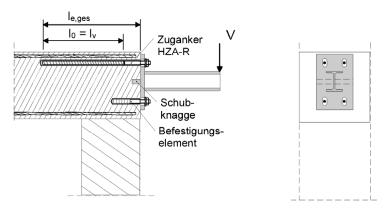
Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten.





# Bild A8:

Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen.



# Bemerkungen zu Bild A5 bis A8:

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach EN 1992-1-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Produktbeschreibung Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für HZA und HZA-R	Anhang A3



# Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

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

330 ml und 500 ml

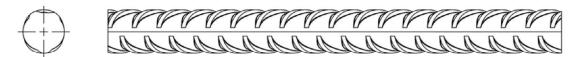


Produktname: "Hilti HIT-HY 200-R V3"

### Statikmischer Hilti HIT-RE-M



### Stahlelemente



# Betonstahl (rebar): φ 8 bis φ 32

- · Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- · Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche f<sub>R</sub> nach EN 1992-1-1.
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h<sub>rib</sub> soll im folgenden Bereich liegen:
   0,05 · φ ≤ h<sub>rib</sub> ≤ 0,07 · φ
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen ist
   φ + 2 · 0,07 · φ = 1,14 · φ
   (φ: Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h<sub>rib</sub>: Rippenhöhe des Betonstahls)



Hilti Zuganker HZA: M12 bis M27 und HZA-R: M12 bis M24

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Produktbeschreibung Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente	Anhang A4



# Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff					
Betonstahl (reba	Betonstahl (rebars)					
Betonstahl EN 1992-1-1	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und k nach NDP oder NCL des EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$					
Stahlteile aus ve	rzinktem Stahl					
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt ≥ 5 μm Betonstahl: Stäbe Klasse B nach NDP oder NCL des EN 1992-1-1					
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq$ 5 $\mu\text{m},$ feuerverzinkt $\geq$ 45 $\mu\text{m}$					
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Galvanisch verzinkt $\geq$ 5 $\mu$ m, feuerverzinkt $\geq$ 45 $\mu$ m					
Stahlteile aus ni	Stahlteile aus nichtrostendem Stahl					
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1:2014 Betonstahl: Stäbe Klasse B nach NDP oder NCL des EN 1992-1-1					
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014					
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014					

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Produktbeschreibung Werkstoffe	Anhang A5



# Spezifizierung des Verwendungszwecks

# Beanspruchung der Verankerung:

- Erdbebenbelastung: Betonstahl φ10 bis φ32mm.

## Verankerungsgrund:

- Verdichter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013.
- Festigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 nach EN 206:2013.
- Zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt nach EN 206:2013.
- Nicht karbonatisierter Beton.

Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses auf einem Durchmesser von  $\phi$  + 60 mm zu entfernen Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

# Temperatur im Verankerungsgrund:

- · Beim Einbau
  - -10 °C bis +40 °C
- Im Nutzungszustand
  - -40 °C bis +80 °C (max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)

#### 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.
- Bemessung unter statischer oder quasi-statischer Beanspruchung gemäß EN 1992-1-1 und unter Erdbebenbeanspruchung gemäß EN 1998-1.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

# Einbau:

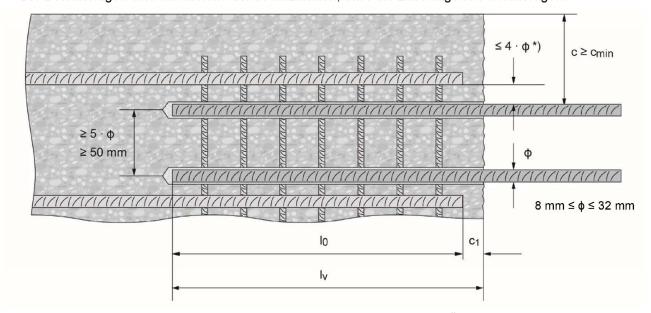
- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Bohrverfahren: Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD (HDB), Pressluftbohren (CA), oder Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT).
- · Überkopfmontage ist zulässig.
- · Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Die vorhandene Bewehrung darf nicht beschädigt werden; Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, muss diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Spezifizierung des Verwendungszwecks	Anhang B1



# Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkräften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend EN 1992-1-1 nachzuweisen.
- · Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



- \*) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4 · φ, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4 · φ vergrößert werden
- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls
- c<sub>1</sub> Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
- cmin Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- Länge des Übergreifungsstoßes nach EN 1992-1-1 bei statischer Belastung und nach EN 1998-1, Abschnitt 5.6.3 bei Erdbebenbeanspruchung
- $I_v$  Setztiefe  $\geq I_0 + c_1$
- do Bohrernenndurchmesser, siehe Anhang B5

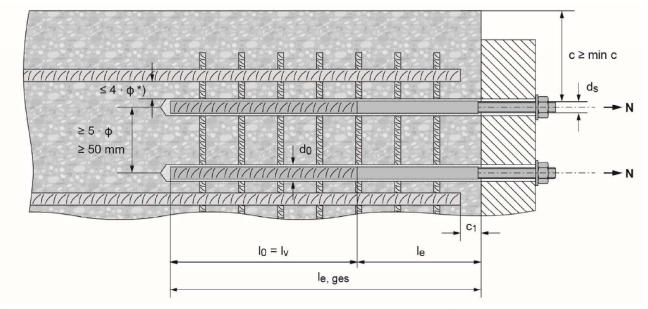
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl



# Bild B2: Allgemeine Konstruktionsregeln für Hilti Zuganker HZA und HZA-R

- · Hilti Zuganker HZA / HZA-R dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften verwendet werden.
- Die Zugkräfte müssen über einen Übergreifungsstoß zu der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Die Länge des eingemörtelten glatten Schaftes darf nicht für die Verankerung angesetzt werden.
- Die Abtragung von Querlasten ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).
- Die Bohrlöcher für den Zuganker sind in der Ankerplatte als Langlöcher mit der Achse in Richtung der Querkraft anzuordnen.



- \*) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4 · φ, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4 · φ vergrößert werden
- c Betondeckung des Hilti Zugankers HZA / HZA-R
- c<sub>1</sub> Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
- c<sub>min</sub> Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- lo Länge des Übergreifungsstoßes nach EN 1992-1-1
- I<sub>v</sub> Setztiefe
- le Länge des glatten Schaftes oder des eingemörtelten Gewindebereichs

Ie,ges gesamte Setztiefe

do Bohrernenndurchmesser

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Allgemeine Konstruktionsregel für HZA und HZA-R	Anhang B3



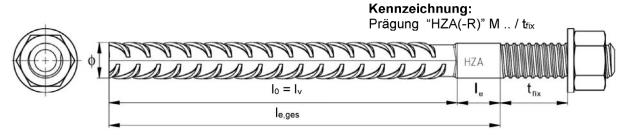
# Tabelle B1: Hilti Zuganker HZA Maße

Hilti Zuganker HZA			M12 M16 M20 M24			M24	M27	
Betonstahl Durchmesser	φ	[mm]	12	12 16 20 25 28				
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe	l <sub>e,ges</sub>	[mm]	90 bis 800	100 bis 1300	110 bis 1300	120 bis 1300	140 bis 1300	
Setztiefe (I <sub>v</sub> = I <sub>e,ges</sub> - I <sub>e</sub> )	Ι <sub>ν</sub>	[mm]	I <sub>e,ges</sub> – 20					
Länge des glatten Schaftes	le	[mm]		20				
Bohrernenndurchmesser	d₀	[mm]	16 20 25 32 35					
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d <sub>f</sub>	[mm]	14 18 22 26 30					
Maximales Anzugsdrehmoment	T <sub>max</sub>	[Nm]	40	80	150	200	270	

# Tabelle B2: Hilti Zuganker HZA-R Maße

Hilti Zuganker HZA-R			M12 M16 M20 M24			M24
Betonstahl Durchmesser	ф	[mm]	12	16	20	25
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe	l <sub>e,ges</sub>	[mm]	170 bis 800	180 bis 1300	190 bis 1300	200 bis 1300
Setztiefe (I <sub>V</sub> = I <sub>e,ges</sub> - I <sub>e</sub> )	l <sub>v</sub>	[mm]	l <sub>e,ges</sub> – 100			
Länge des glatten Schaftes	le	[mm]	100			
Bohrernenndurchmesser	d₀	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	df	[mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	T <sub>max</sub>	[Nm]	40	80	150	200

# Hilti Zuganker HZA / HZA-R



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Installationsparameter für HZA und HZA-R	Anhang B4



Tabelle B3: Mindestbetondeckung c<sub>min</sub>1) des eingemörtelten Betonstahls oder des Zugankers HZA-(R) in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Bohrtoleranz

	Stabdurch	Mindestbetondeckung c <sub>min</sub> 1) [mm]			
Bohrverfahren	-messer [mm]	Ohne Bohrhilfe	Mit Bohrhilfe		
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti	ф < 25	30 + 0,06 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ	30 + 0,02 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ		
Hohlbohrer (HDB) <sup>2)</sup>	φ≥ 25	40 + 0,06 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · ф	40 + 0,02 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · ф		
Dragglyfthahran (CA)	φ < 25	50 + 0,08 · I <sub>v</sub>	50 + 0,02 · I <sub>v</sub>	ริกสิกสิกสิกสิกสิก	
Pressluftbohren (CA)	φ ≥ 25	60 + 0,08 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ	60 + 0,02 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · ф		
Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen	φ < 25	30 + 0,06 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ	30 + 0,02 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ		
mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)	φ≥ 25	40 + 0,06 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ	40 + 0,02 · I <sub>v</sub> ≥ 2 · φ		

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B2 und B3, Bild B1 und B2.

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1 ist einzuhalten.

Die gleiche Mindestbetondeckung gilt für Betonstahlelemente unter Erdbebenbelastung, z. B. c<sub>min,seis</sub> = 2 φ.

Tabelle B4: Maximale Setztiefe l<sub>v,max</sub> in Abhängigkeit von Betonstahldurchmesser und Auspressgerät

Elemente		Auspressgeräte			
Betonstahl Hilti Zuganker		HDM 330, HDM 500	HDE 500		
		Betontemperatur ≥ -10 °C	Betontemperatur ≥ 0 °C		
Größe	Größe	I <sub>v,max</sub> [mm]	I <sub>v,max</sub> [mm]		
ф 8 - 32	HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	700	1000		

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t <sub>work</sub>	Minimale Aushärtezeit t <sub>cure</sub>
-10 °C bis -5 °C	3 h	20 h
-4 °C bis 0 °C	1,5 h	8 h
1 °C bis 5 °C	45 min	4 h
6 °C bis 10 °C	30 min	2,5 h
11 °C bis 20 °C	15 min	1,5 h
21 °C bis 30 °C	9 min	1 h
31 °C bis 40 °C	6 min	1 h

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Mindestbetondeckung und maximale Setztiefe Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit	Anhang B5

<sup>2)</sup> HDB = Hohlbohrer Hilti TE-CD und TE-YD



# Tabelle B6: Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Zugehörige Komponenten								
Diamar	ntbohrer	Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG					
€ (	<b>&gt;</b>							
d <sub>0</sub> [	mm]	d. [mm]	Größe					
Nominal	Gemessen	- d₀ [mm]	Gioise					
18	17,9 bis 18,2	18	18					
20	19,9 bis 20,2	20	20					
22	21,9 bis 22,2	22	22					
25	24,9 bis 25,2	25	25					
28	27,9 bis 28,2	28	28					
30	29,9 bis 30,2	30	30					
32	31,9 bis 32,2	32	32					
35	34,9 bis 35,2	35	35					

# Tabelle B7: Angaben zur Aufrau- und Ausblaszeit

	Aufrauzeit t <sub>roughen</sub>	Minimale Ausblaszeit t <sub>blowing</sub>
l <sub>v</sub> [mm]	$t_{roughen}$ [sec] = $I_v$ [mm] / 10	t <sub>blowing</sub> [sec] = t <sub>roughen</sub> [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
> 600	t <sub>roughen</sub> [sec] = I <sub>v</sub> [mm] / 10	t <sub>blowing</sub> [sec] = t <sub>roughen</sub> [sec] + 20

# Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Angaben zum Verwendungszweck Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	Anhang B6



Tabelle B8: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge für Hammerbohren und Pressluftbohren

Element	Bohren und Reinigen						Montage	
Betonstahl/ Hilti Zuganker	Hammer- bohren (HD)	Pressluft- bohren (CA)	Bürste HIT-RB	Luft- düse HIT-DL	Verlänge- rung für Luftdüse	Stau- zapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
(/////////////////////////////////////						Ь	1)	-
Größe	d₀ [mm]	d₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	I <sub>v,max</sub> [mm]
1.0	10	-	10	10		-		250
φ8	12	•	12	12		12	HIT-VL 9/1,0	1000
φ 10	12	ı	12	12	HIT-DL	12		250
φισ	14	ı	14	14	10/0,8	14		1000
1.40.7	14	-	14	14	oder	14		250
φ 12 / HZA-(R) M12	16	ı	16	16	16 V10/1 18	16	HIT-VL 11/1,0	1000
112/1-(11) 10112	-	17	18	16		18		1000
<b>111</b>	18	-	18	18		18		1000
φ 14	-	17	18	18		18		1000
φ 16 /	20	•	20	20		20		1000
HZA-(R) M16	ı	20	22	20		22		1000
φ 18	22	22	22	22		22		1000
φ 20 /	25	-	25	25		25		1000
HZA-(R) M20	-	26	28	25	HIT-DL 16/0,8	28		1000
ф 22	28	28	28	28	oder	28		1000
ф 24	32	32	32		HIT-DL B	32	HIT-VL 16/0,7	1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32	32		und/oder HIT-VL	32	und/oder HIT-VL 16	1000
φ 26	35	35	35		16/0,7 und/oder	35	1	1000
φ 28 / HZA M27	35	35	35	32	HIT-VL 16	35		1000
1 20	-	35	35			35		1000
ф 30	37		37			37		1000
ф 32	40	40	40			40		1000

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge für Hammerbohren, Pressluftbohren	Anhang B7



Tabelle B9: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

Element	Bohren (K	(eine Reini	gung erfor	derlich)		Montage	
Betonstahl / Hilti Zuganker	Hammerbohren, Hohlbohrer <sup>1)</sup> (HDB)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
V/////////							ı
Größe	d₀[mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	$I_{v,max}\left[mm\right]$
φ 8	12				12	HIT-VL 9/1,0	400
φ <b>10</b>	12					1111-02 9/1,0	400
φισ	14				14		400
φ 12 /	14				14	HIT-VL	400
HZA-(R) M12	16			16	11/1.0	1000	
φ 14	18				18		1000
φ 16 / M16	20	Keine R	Reinigung	erforderlich	20		1000
φ 18	22				22	HIT-VL	1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25				25	16/0,7 und/oder	1000
φ 22	28				28	una/odei	1000
φ 24	32				32	HIT-VL 16	1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32				32		1000

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Nur in Kombination mit einem Hilti Staubsauger, der eine Ansaugmenge ≥ 57 l/s besitzt.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Kennwerte der Bohr- und Setzwerkzeuge für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer	Anhang B8

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.



# Tabelle B10: Kennwerte der Bohr- und Setzwerkzeuge für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug (RT)

Element		Bohren ui	nd Reinigen	1		Montage	
Betonstahl / Hilti Zuganker	Diamant- bohren mit Aufrauen (RT)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
1/1/1/1/1/1// 0000000000000000000000000				2		<b>1</b> )	-
Size	d₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	I <sub>v,max</sub> [mm]
ф 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 16 / HZA-(R) M16	20	20	20		20		1000
φ 18	22	22	22	HIT-DL	22	,	1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25	25	25	16/0,8 oder	25	HIT-VL	1000
φ 22	28	28	28	HIT-DL B und/oder	28	16/0,7	1000
φ 24	32	32		HIT-VL	32	und/oder	1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32	32	16/0,7 und/oder	32	HIT-VL 16	1000
φ 26	35	35	32	HIT-VL 16	35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35			35		1000

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Kennwerte der Bohr- und Setzwerkzeuge für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug (RT)	Anhang B9



# Reinigungsalternativen

# Handreinigung (MC):

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von  $d_0 \le 20$  mm und einer Bohrlochtiefe von  $l_v \le 10 \cdot \phi$  wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen.



# Druckluftreinigung (CAC):

Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.



# Automatische Reinigung (AC):

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



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Reinigungsalternativen

Anhang B10



# Montageanweisung

#### Sicherheitsvorschriften:







Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!

Bei der Arbeit mit Hilti HIT-HY 200-R V3 geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

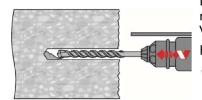
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

# Bohrlocherstellung

Vor dem Bohren karbonatisierten Beton entfernen und Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B1).

Bei Fehlbohrungen sind die Fehlbohrungen zu vermörteln.

## a) Hammerbohren

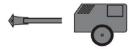


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers.

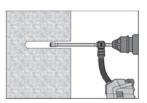
Hammerbohrer (HD)



Pressluftbohrer (CA)



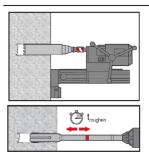
# b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD



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 (-Y) (Saugvolumen ≥ 57 l/s) bei dem die automatische Filterreinigung aktiviert ist. 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 anschließendem Aufrauen des Bohrloches mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:



Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Diamantkernbohrer verwendet werden

Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT in Tabelle B6 und B7.

Das Bohrloch muss vor dem Aufrauen trocken sein. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.

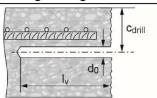
Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe  $I_{\nu}$ .

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüss	se
----------------------------------------------------------------	----

Verwendungszweck Montageanweisung **Anhang B11** 



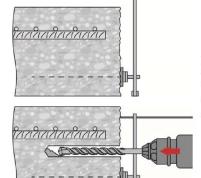
# Übergreifungsstoß



- Überdeckung c messen und überprüfen.
- $c_{drill} = c + d_0/2$ .
- Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren.
- · Wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden.

#### **Bohrhilfe**

Für Bohrtiefen  $I_V > 20$  cm Bohrhilfe verwenden.



Sicherstellen, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl ist. Es gibt drei Möglichkeiten:

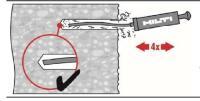
- Hilti Bohrhilfe HIT-BH
- Latte oder Wasserwage
- Visuelle Kontrolle

# **Bohrlochreinigung**

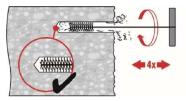
Unmittelbar vor dem Setzen des Betonstabs muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

# Handreinigung (MC)

Für Bohrlochdurchmesser  $d_0 \le 20$  mm und Bohrlochtiefen  $l_v \le 10 \cdot \phi$ .

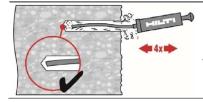


Für Bohrlochdurchmesser  $d_0 \leq 20$  mm und Verankerungstiefen  $I_v \leq 10 \cdot \varphi$ . Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B8) 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  $\emptyset \ge$  Bohrloch  $\emptyset$ ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



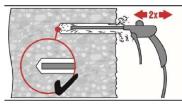
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Montageanweisung	Anhang B12



## **Druckluftreinigung (CAC)**

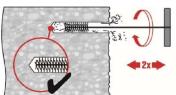
Für alle Bohrlochdurchmesser do und Bohrlochtiefen  $I_v \le 20 \cdot \phi$ .



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.

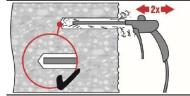
Sicherheitshinweis:

Keinen Betonstaub einatmen.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).

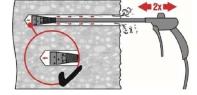
Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten  $\emptyset \ge$  Bohrloch  $\emptyset$ ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



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

# **Druckluftreinigung (CAC)**

Für Bohrlöcher tiefer als 250 mm (für  $\phi$  8 bis  $\phi$  12) oder tiefer als 20 ·  $\phi$  (für  $\phi$  > 12 mm).

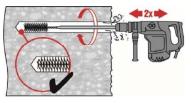


Entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B8).

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

Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

Sicherheitshinweis: Keinen Betonstaub einatmen.

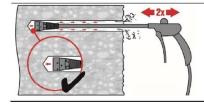


Die Rundbürste HIT-RB auf Verlängerung(en) HIT-RBS aufschrauben, so dass die Gesamtlänge ausreichend ist um das Bohrlochende zu erreichen. Das andere Ende der Verlängerung im Bohrfutter TE-C/TE-Y befestigen.

2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Sicherheitshinweis:

Ausbürstvorgang vorsichtig beginnen.

Bohrmaschine erst nach Einführen der Bürste in das Bohrloch einschalten.

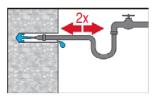


Entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B8). Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

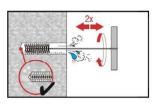
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Montageanweisung	Anhang B13



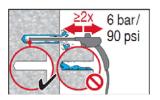
# Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT: Für alle Bohrlochdurchmesser d₀ und Bohrlochtiefen l<sub>v.</sub>



Bohrloch 2-mal ausspülen durch Einführen eines Wasserschlauches bis zum Bohrlochgrund, bis das herausströmende Wasser klar ist. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.

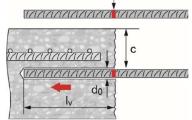


Bohrloch 2-mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle 10) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wieder herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen ( $\emptyset$  Bürste  $\ge$  Bohrloch  $\emptyset$ ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem oder größerem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls erforderlich mit Verlängerung) ausblasen, bis das Bohrloch trocken ist und die rückströmende Luft staubfrei. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist. Ausblaszeit siehe Tabelle B7. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.

## Vorbereitung des Betonstahls

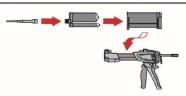


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.

Setztiefe am Betonstahl markieren (e.g. mit Klebeband) → I<sub>V.</sub>
Retonstahl in das Rohrloch einführen, um Gängigkeit und eva

Betonstahl in das Bohrloch einführen, um Gängigkeit und exakte Setztiefe  $I_{\nu}$  sicher zu stellen.

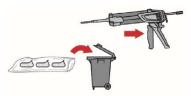
#### Injektionsvorbereitung



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

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.

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



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

- 2 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
- 3 Hübe für 500 ml Foliengebinde,
- 4 Hübe für 500 ml Foliengebinde < 5°C.

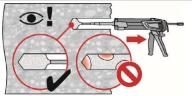
Die Temperatur des Foliengebindes darf 0 °C nicht unterschreiten.

# Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse Verwendungszweck Montageanweisung Anhang B14



# Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

# Injektionsmethode für Bohrlochtiefe ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)



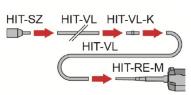
Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.

Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.



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

# Injektionsmethode für Bohrlochtiefe > 250 mm oder Überkopfanwendungen

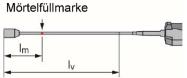


HIT-RE-M Mischer, Verlängerung(en) und passende HIT-SZ Stauzapfen zusammenfügen (siehe Tabelle B8 und Tabelle B9).

Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen.

Das Ersetzen von Mischerverlängerungen durch Plastikschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt.

Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die korrekte Injektion.

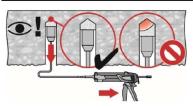


Mörtel-Füllmarke  $I_m$  und Setztiefe  $I_v$  mit Klebeband oder Filzstift markieren. Faustformel:

 $I_m = 1/3 \cdot I_v$ 

Genaue Formel für optimale Bohrlochverfüllung:

 $I_m = I_v \cdot (1.2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0.2)$ 



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 B8 und Tabelle B9) 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.



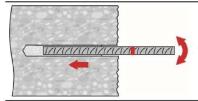
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

# Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse Verwendungszweck Montageanweisung Anhang B15

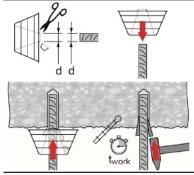


# Setzen des Elementes

Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.



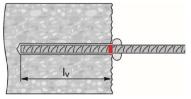
Zur Erleichterung der Installation den Betonstahl drehend in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.



Für Überkopfanwendungen:

Während des Einführens des Betonstahls kann Mörtel aus dem Bohrloch herausgedrückt werden. Zum Auffangen des ausfließenden Mörtels kann HIT-OHC verwendet werden.

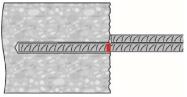
Den Betonstahl gegen Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.



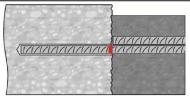
Nach der Montage des Betonstahls muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

Setzkontrolle:

- Die gewünschte Setztiefe I<sub>v</sub> ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung an der Betonoberfläche sichtbar ist.
- Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt, nachdem der Betonstahl vollständig bis zur Setztiefenmarkierung eingeführt wurde.



Verarbeitungszeit twork beachten (siehe Tabelle B5), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes unterschiedlich ist. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls möglich.



Die volle Belastung darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{\text{cure}}$  aufgebracht werden (siehe Tabelle B5).

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B16



# Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge bei statischer Belastung

Die minimale Verankerungslänge  $I_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $I_{0,min}$  nach EN 1992-1-1 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Der Bemessungswert der Verbundfestigkeit f<sub>bd,PIR</sub> ist in Tabelle C3 angegeben. Er wird ermittelt, indem die Verbundfestigkeit f<sub>bd</sub> nach EN 1992-1-1 mit dem entsprechenden Faktor nach Tabelle C2 multipliziert wird.

Tabelle C1: Erhöhungsfaktor α<sub>Ib</sub> für Hammerbohren (HD) und (HDB),
Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen
mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Erhöhungsfaktor αι <sub>b</sub> [-]								
Größe	Betonfestigkeitsklasse								
[mm]	C12/15	C12/15   C16/20   C20/25   C25/30   C30/37   C35/45   C40/50   C45/55   C50/60							C50/60
φ 8 bis φ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24					1,0				

Tabelle C2: Verbundeffizienzfaktor k₀ für Hammerbohren (HD) und (HDB),
Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen
mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Verbundeffizienzfaktor k♭ [-]								
Größe	Betonfestigkeitsklasse								
[mm]	C12/15	C12/15   C16/20   C20/25   C25/30   C30/37   C35/45   C40/50   C45/55   C50/60							C50/60
φ 8 bis φ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24					1,0				

Tabelle C3: Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten fbd,PIR<sup>1)</sup> in N/mm² für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten fbd,PIR [N/mm²]								
Größe		Betonfestigkeitsklasse							
[mm]	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8 bis φ 32 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Gemäß EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
<b>Leistungen</b> Erhöhungsfaktor und Verbundeffizienzfaktor Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten f <sub>bd,PIR</sub> unter statischer Belastung	Anhang C1



# Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge bei Erdbebenbeanspruchung

Die minimale Verankerungslänge  $I_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $I_{0,min}$  nach EN 1992-1-1 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb}$  nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Der Bemessungswert der Verbundfestigkeit  $f_{bd,seis}$  ist in Tabelle C5 angegeben. Er wird ermittelt, indem die Verbundfestigkeit  $f_{bd}$  nach EN 1992-1-1 mit dem Faktor  $k_{b,seis}$  nach Tabelle C4 multipliziert wird.

Die Mindestbetondeckung nach Table B1 und  $c_{min,seis} = 2\phi$  muss beachtet werden.

Table C4: Verbundeffizienzfaktor k<sub>b,seis</sub> für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Verbundeffizienzfaktor k <sub>b,seis</sub> [-]							
Größe		Betonfestigkeitsklasse						
[mm]	C16/20	C16/20   C20/25   C25/30   C30/37   C35/45   C40/50   C45/55   C50/60						
φ 10 bis φ 18		1,0 0,90 0,82						0,71
φ 20 bis φ 30		1,0 0,92 0,86						
ф 32		1,0						

Table C5: Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten fbd,seis 1) in N/mm² bei Erdbebenbeanspruchung für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten f <sub>bd,seis</sub> [N/mm²]									
Größe		Betonfestigkeitsklasse								
[mm]	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60		
φ 10 bis φ 18	2,0	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
φ 20 bis φ 30	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7		
ф 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3		

Gemäß EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
<b>Leistungen</b> Verbundeffizienzfaktor Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten f <sub>bd,seis</sub> unter Erdbebenbeanspruchung	Anhang C2