

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-08/0105
vom 30. April 2014

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 gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Nachträglich eingemörtelter Bewehrungsanschluss mit Hilti Injektionsmörtel HIT-RE 500

Hilti Aktiengesellschaft
Business Unit Anchors
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 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 ϕ von 8 bis 40 mm entsprechend Anhang A 4 oder der Hilti Zuganker HZA-R in den Größen M12, M16, M20 und M24 entsprechend Anhang A 5 und der Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 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 Bewehrungsanschluss entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des 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
Bemessungswerte des Widerstandes gegen Verbundversagen	Siehe Anhang C 1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung festgestellt (KLF)

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

3.8 Allgemeine Aspekte

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar)	zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken	—	1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 30. April 2014 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Karsten Kathage
Vizepräsident

beglaubigt:

Einbauzustand Bewehrungsanschluss

Bild A1: Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

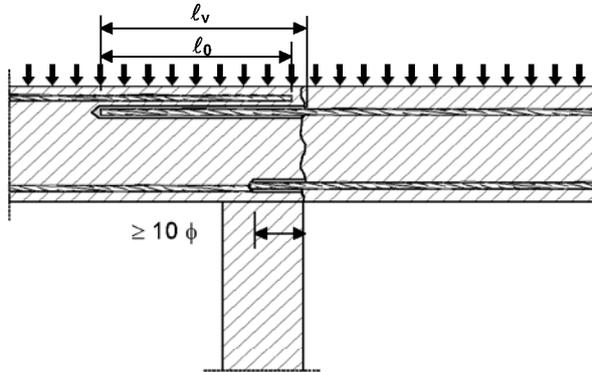


Bild A2: Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.

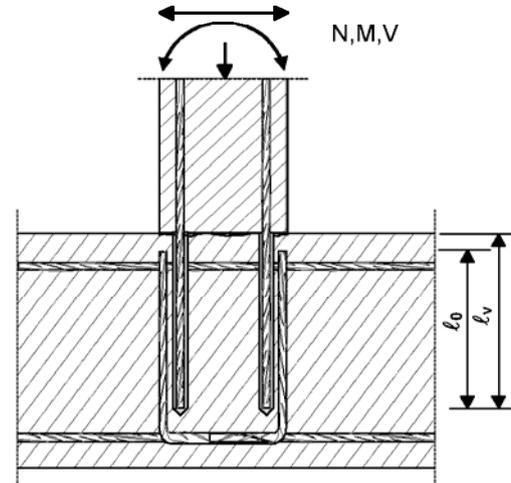


Bild A3: Endverankerung von Platten oder Balken

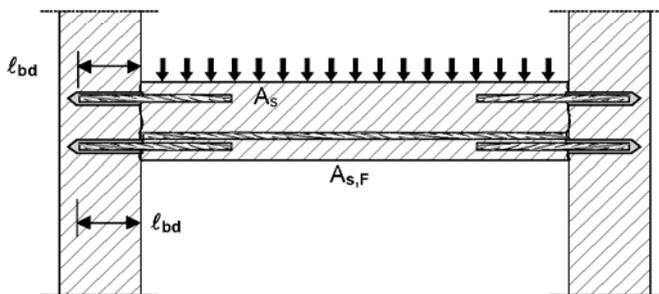


Bild A4: Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile.

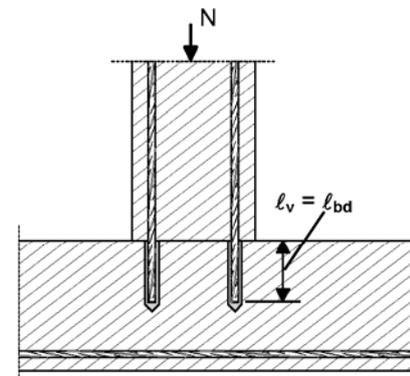
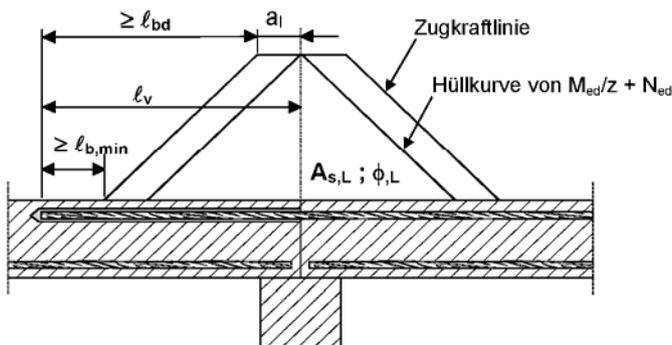


Bild A5: Verankerung von Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im auf Biegung beanspruchten Bauteil



Bemerkungen zu Bild A1 bis A5:

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B 2

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl

Anhang A 1

Einbauzustand Hilti Zuganker HZA-R

Bild A6: Übergreifungsstoß einer biege-beanspruchten Stütze an ein Fundament

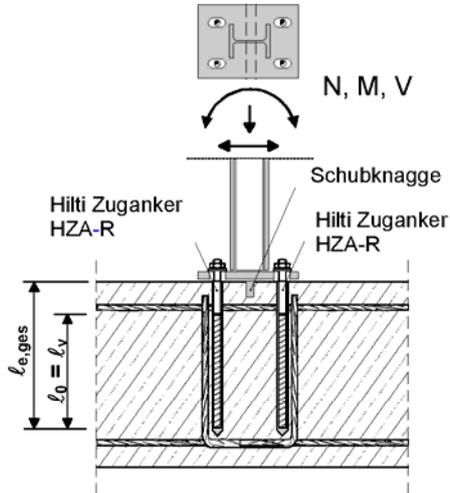


Bild A7: Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

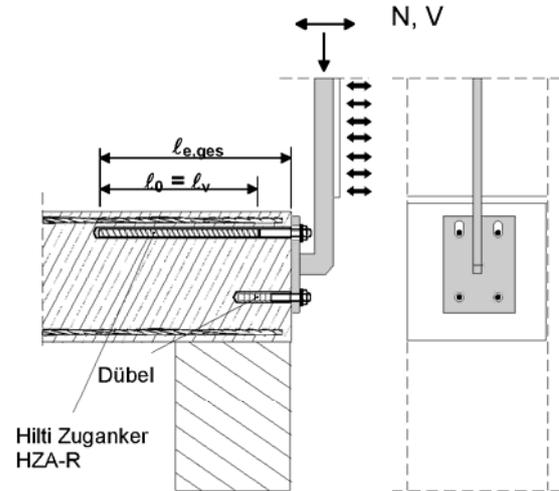
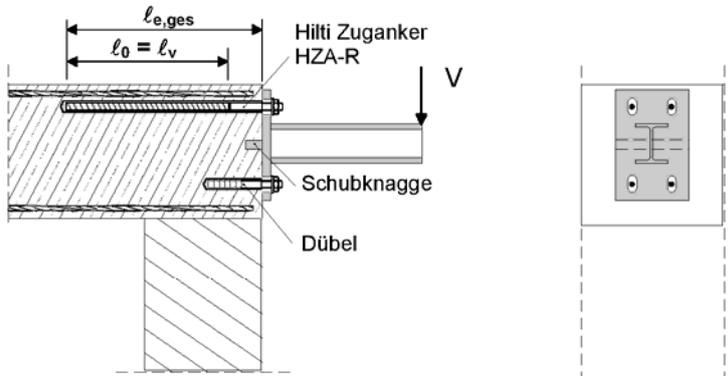


Bild A8: Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen



Bemerkungen zu Bild A6 bis A8:

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Hilti Zuganker HZA-R

Anhang A 2

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500: Epoxidharzmörtel mit Zuschlägen
330 ml, 500 ml und 1400ml

Kennzeichnung
HILTI HIT
Produktionsdatum
Produktionszeit und Linie
Haltbarkeitsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-RE 500"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Betonstahl: ϕ 8 mm bis 40 mm



Hilti Zuganker HZA-R: M12, M16, M20, M24



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0105

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Produktbeschreibung

Injektionsmörtel / Statikmischer / Betonstahl / Hilti Zuganker HZA-R

Anhang A 3

Bild A6: Betonstahl



- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen ist:
Nomineller Durchmesser des Betonstahls mit Rippen $\phi + 2 \cdot h$ ($h \leq 0,07 \cdot \phi$)
(ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h : Rippenhöhe des Betonstahls)

Tabelle A1: Werkstoffe

Benennung	Betonstahl
Betonstahl EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-08/0105

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss	Anhang A 4
Produktbeschreibung Spezifikation Betonstahl	

Bild A7: Hilti Zuganker HZA-R

Kennzeichnung: HZA-R M .. / t_{fix}

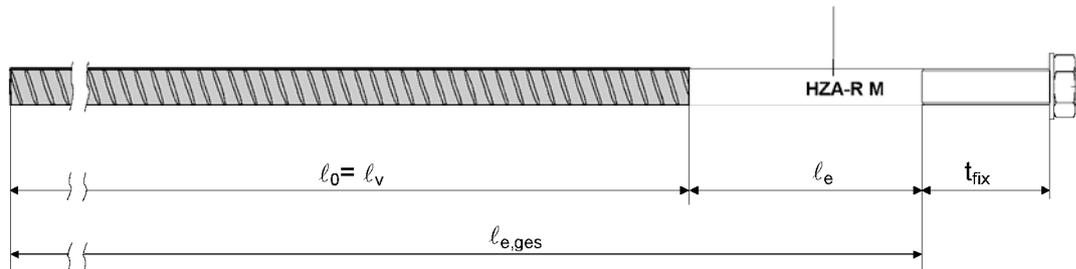


Tabelle A2: Hilti Zuganker HZA-R, Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff HZA-R			
		M12	M16	M20	M24
1	Betonstahl charakteristische Streckgrenze f _{k0,2} [N/mm ²]	Kohlenstoffstahl			
		500	500	500	460
2	Rundstahl glatt mit Gewinde	Nichtrostender Stahl, 1.4404 und 1.4571, 1.4362, EN 10088-1:2005			
3	Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439 und 1.4362, EN 10088-1:2005			
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439 und 1.4362, EN 10088-1:2005			

Tabelle A3: Hilti Zuganker HZA-R, Abmessungen

HZA-R			M12	M16	M20	M24
Durchmesser Betonstahl	φ	[mm]	12	16	20	25
Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30	36
Wirksame Setztiefe	l _v ≤ ¹⁾	[mm]	800	1300	1300	1300
Länge des glatten Schaftes	l _e ≥	[mm]	100			
Maximales Drehmoment	T _{max}	[Nm]	40	80	150	200
Minimale Anbauteildicke	t _{fix}	[mm]	5	5	5	5
Maximale Anbauteildicke	t _{fix}	[mm]	200	200	200	400

¹⁾ darf entsprechend statischer Berechnung gekürzt werden

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Produktbeschreibung
Spezifikation Hilti Zuganker HZA-R

Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten.

Verankerungsgrund:

- bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000,
- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000,
- zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206-1:2000,
- 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 mit dem Durchmesser von $\phi + 60$ mm zu entfernen.

Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 entsprechen.

Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

Temperaturbereich:

- - 40 °C bis +80 °C (max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C und max. Langzeit-Temperatur +50 °C).

Anwendungsbedingung (Umweltbedingungen) für Hilti Zuganker HZA-R:

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume.
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen.

Anmerkung: zu besonders aggressive Bedingungen gehören, z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgasentschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und Anhänge B 2 und B 3.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Einbau:

- in trockenen oder nassen Beton,
- nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher,
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren (HD) und Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) oder Pressluftbohren (CA) oder Diamantbohren (DD).
- nachträglich eingemörtelter Betonstahl oder nachträglich eingemörtelte Hilti Zuganker HZA-R sind durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle vorzunehmen; die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und für die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.
- Die vorhandene Bewehrung darf nicht beschädigt werden; Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, müssen diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

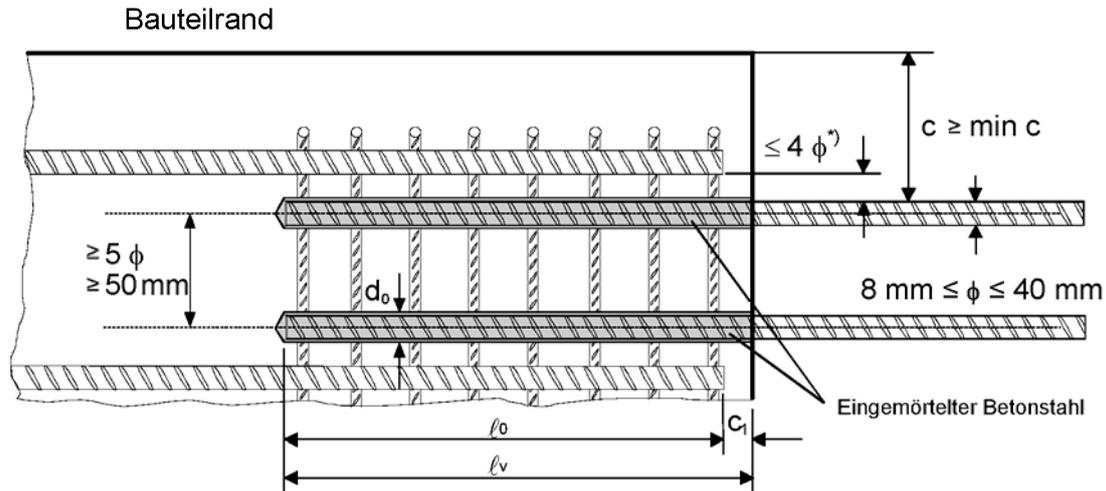
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B 1

Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



*) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4ϕ vergrößert werden

- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahl
 c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
 min c Mindestbetondeckung gemäß der Tabelle B1 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2
 ϕ Durchmesser des Betonstahls
 l_0 Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3
 l_v Setztiefe, $\geq l_0 + c_1$
 d_0 Bohrerinnendurchmesser, siehe Anhang B 6 und B 7

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

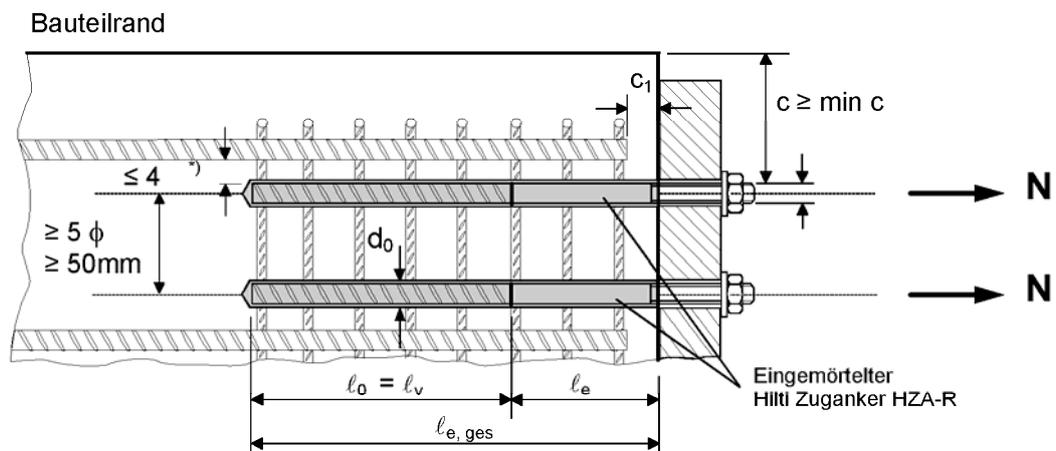
Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B 2

Bild B2: Allgemeine Konstruktionsregeln für Hilti Zuganker HZA-R

- Die Länge des eingemörtelten glatten Schaftes aus nichtrostendem Stahl darf nicht für die Verankerung angesetzt werden.
- Bewehrungsanschlüsse mit dem Hilti Zuganker HZA-R dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).
- In der Ankerplatte sind für den Zuganker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.



- *) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ , so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4ϕ vergrößert werden.

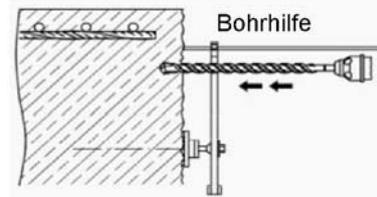
- c Betondeckung des Hilti Zugankers HZA-R
 c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Bewehrungsstabes
 $\min c$ Mindestbetondeckung gemäß der Tabelle B1 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2
 ϕ Durchmesser des Betonstahls
 l_0 Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3
 l_v wirksame Setztiefe, siehe Anhang A 5
 l_e Länge des glatten Schaftes, bzw. des eingemörtelten Gewindebereiches; $l_e \geq 100\text{mm}$, $l_e \geq c_1$
 $l_{e,ges}$ gesamte Setztiefe; $\geq l_0 + l_e$
 d_0 Bohrerinnendurchmesser, siehe Anhang B 6 und B 7

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für Hilti Zuganker HZA-R

Anhang B 3

**Tabelle B1: Mindestbetondeckung min c^1
des eingemörtelten Betonstahls
oder Hilti Zugankers HZA-R
in Abhängigkeit vom Bohrverfahren
und der Bohrtoleranz**



Bohrverfahren	Stabdurchmesser ϕ	ohne Bohrhilfe	mit Bohrhilfe
Hammerbohren (HD) und (HDB) ²⁾	< 25 mm	30mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	30mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
	≥ 25 mm	40mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	40mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
Pressluftbohren (CA)	< 25 mm	50mm + 0,08 l_v	50mm + 0,02 l_v
	≥ 25 mm	60mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$	60mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
Diamantbohren trocken (PCC) und nass (DD)	< 25 mm	Bohrständer entspricht Bohrhilfe	30mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
	≥ 25 mm		40mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$

¹⁾ siehe Anhang B 2, Bild B1 und Anhang B 3, Bild B2

²⁾ HDB = Hohlbohrer Hilti TE-CD und TE-YD

Bemerkungen: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

Tabelle B2: Auspressgeräte und zugehörige maximal zulässige Setztiefen $l_{v,max}$

Betonstahl / Hilti Zuganker HZA-R	Auspressgerät			
	HDM 330 HDM 500 HIT-MD 2000 HIT-MD 2500	HDE 500 HIT-P 3000 F HIT-P 3500 F HIT-ED 3500	HIT-P 8000 D	
ϕ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]	
8	1000	1000	-	
10			1200	1200
12 / HZA-R M12		1500		1400
14			1800	1600
16 / HZA-R M16	700	1300		2000
18			2200	2200
20 / HZA-R M20		2400		2400
22			2500	2500
24	500	700		2600
25 / HZA-R M24			2800	2800
26		3000		3200
28			-	
30	-	-		
32				-
34	-	-		
36			-	-
40	-	-		

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung / maximal zulässige Setztiefen

Anhang B 4

Tabelle B3: Verarbeitungszeit t_{work} , anfängliche Aushärtezeit $t_{\text{cure,ini}}$ und minimale Aushärtezeit t_{cure}

Untergrundtemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work} ¹⁾	Anfängliche Aushärtezeit $t_{\text{cure,ini}}$ ²⁾	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
+5 bis +9	120 min	18 h	72 h
+10 bis +14	90 min	12 h	48 h
+15 bis +19	30 min	8 h	24 h
+20 bis +24	25 min	6 h	12 h
+25 bis +29	20 min	5 h	10 h
+30 bis +39	12 min	4 h	8 h
+40	12 min	2 h	4 h

¹⁾ Die Temperatur des Gebindes muss bei der Anwendung zwischen +5 °C und +40 °C betragen.

²⁾ Nach Ablauf von $t_{\text{cure,ini}}$ können Vorbereitungen für Bewehrungsarbeiten getroffen werden

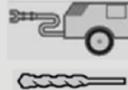
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck

Verarbeitungszeit / anfängliche Aushärtezeit / minimale Aushärtezeiten

Anhang B 5

Tabelle B4: Montagewerkzeuge beim Bohren mit Hammerbohrern (HD) oder Pressluftbohren (CA) oder mit nassem Diamantbohren (DD)

Element	Bohren und Reinigen						Setzen		
	Hammerbohren (HD)	Pressluftbohren (CA)	Diamantbohren nass (DD)	Stahlbürste	Luftdüse	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Einbindetiefe
									l_v oder $l_{e,ges}$ [mm]
ϕ [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	HIT-RB	HIT-DL		HIT-SZ		
8	10	-	10	10	10	HIT-DL 10/0,8	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12	12		12		1000
10	12	-	12	12	12	oder	12	HIT-VL 11/1.0	250
	14	-	14	14	14		14		1000
12 / HZA-R M12	14	-	14	14	14	HIT-DL V10/1	14	HIT-VL 11/1.0	250
	16	-	16	16	16		16		1200
	-	17	-	18	16		18		1400
14	18	17	18	18	18	HIT-DL 16/0,8	18	HIT-VL 16/0,7	1600
	20	-	20	20	20		20		1800
16 / HZA-R M16	20	-	20	20	20	oder	22	HIT-VL 16	2000
	-	20	-	22	20		22		2200
18	22	22	22	22	22	HIT-DL B	22	HIT-VL 16/0,7	2400
	20 / HZA-R M20	25	-	25	25		25		25
	-	26	-	28	25	und/oder	28	HIT-VL 16	2600
22	28	28	28	28	28		28		2800
24	32	32	32	32	32	HIT-VL 16/0,7	32	HIT-VL 16	3000
	25 / HZA-R M24	32	32	32	32		32		32
26	32	32	32	32	32	und/oder	35	HIT-VL 16	2600
	28	35	35	35	35		35		35
30	-	35	35	35	35	HIT-VL 16	35	HIT-VL 16	3000
	37	-	-	37	37		37		37
32	40	40	40	40	40	HIT-VL 16	40	HIT-VL 16	3200
	-	42	42	42	42		42		42
34	45	-	-	45	45	HIT-VL 16	45	HIT-VL 16	3200
	45	45	-	45	45		45		45
36	-	-	47	47	47	HIT-VL 16	47	HIT-VL 16	3200
	40	-	52	52	52		52		52
	55	57	-	55	55		55		3200

Für tiefe Bohrungen: Zusammenfügen der Verlängerung Hilti HIT-VL 16/0.7 mit Kupplung Hilti HIT-DL K.

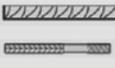
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck

Montagewerkzeuge beim Bohren mit Hammerbohren (HD) oder Pressluftbohren (CA) oder mit nassem Diamantbohren (DD)

Anhang B 6

Tabelle B5: Montagewerkzeuge beim Bohren mit Hohlbohrern (HDB) oder mit trockenem Diamantbohren (PCC) --- keine Reinigung erforderlich

Element	Bohren (keine Reinigung erforderlich)					Setzen			
	Betonstahl / HZA-R	Hammerbohren, Hohlbohrer (HDB)	Diamantbohren trocken (PCC)	Stahlbürste	Luftdüse	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Einbindetiefe
									
TE-CD / TE-YD									
ϕ [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	HIT-RB	HIT-DL		HIT-SZ		l_v oder $l_{e,ges}$ [mm]	
8	12	-	Keine Reinigung erforderlich			12	HIT-VL	200	
10	12	-				12	HIT-VL 9/1,0	200	
	14	-				14	HIT-VL 11/1.0	240	
12 / HZA-R M12	14	-				14		240	
	16	-				16		1000	
14	18	-				18	1000		
16 / HZA-R M16	20	-				20	HIT-VL 16	1000	
						22		1000	
20 / HZA-R M20	25	-				25		1000	
						28		HIT-VL	1000
24	32	-				32		HIT-VL 16/0,7	1000
	-	35				35		und/oder	2400
25 / HZA-R M24	32	-				32			HIT-VL 16
	-	35				35		2500	
26	-	35				35		2600	
28	-	35				35		2800	
30	-	35				35	3000		
32	-	47				45	3200		
34	-	47				45	3200		
36	-	47				45	3200		
40	-	52	52	3200					

Für tiefe Bohrungen: Zusammenfügen der Verlängerung Hilti HIT-VL 16/0.7 mit Kupplung Hilti HIT-DL K.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck

Montagewerkzeuge beim Bohren mit Hohlbohrer (HDB) oder mit trockenem Diamantbohren (PCC)

Anhang B 7

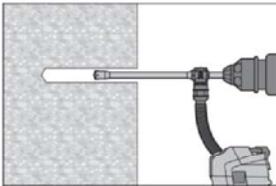
Sicherheitsvorschriften:



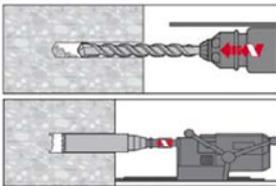
Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!
Bei der Arbeit mit Hilti HIT-RE 500 geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

1. Bohrloch erstellen

Bemerkung: Vor dem Bohren karbonatisierten Beton entfernen;
Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B 1)
Bei Fehlbohrungen sind die Fehlbohrungen zu vermörteln



Die Bohrerherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit Hilti Staubsaugeranschluss.
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 Gebrauchsanweisung, begonnen werden.
Bohrergröße für Hohlbohrer (HDB) siehe Tabelle B5



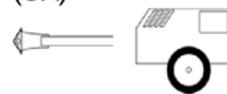
oder:
Die Bohrerherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer, einem Pressluftbohrer, einem Nass- oder einem Trocken-Diamantbohrsystem
Bohrergröße für :

Hammerbohren (HD)



siehe Tabelle B4

Pressluftbohren (CA)



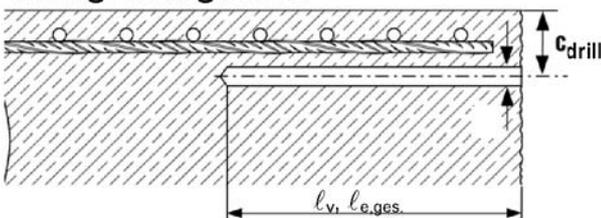
siehe Tabelle B4

Diamantbohren nass (DD) und trocken (PCC)



siehe Tabelle B4 und B5

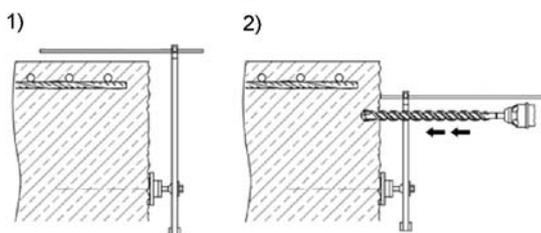
Übergreifungsstoß:



- Überdeckung c messen und überprüfen
- $c_{drill} = c + \phi/2$
- parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren
- wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden

Bohrhilfe

Beispiel: HIT-BH



Für Bohrtiefen von $l_b > 20$ cm wird empfohlen eine Bohrhilfe zu verwenden.
Es gibt drei Möglichkeiten:

- A) Bohrhilfe Hilti HIT-BH
- B) Latte oder Wasserwaage
- C) Visuelle Kontrolle

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Setzanweisung I

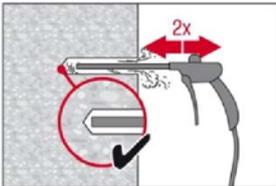
Anhang B 8

2. Bohrloch reinigen

(nicht notwendig mit Hilti TE-CD und Hilti TE-YD Hohlbohrer)
Das Bohrloch muss vor dem Verfüllen mit Mörtel frei von Staub, Wasser, Schmutz, Eis, Öl, Fett oder anderen Verunreinigungen sein.

Unmittelbar vor dem Setzen eines Betonstabs muss das Bohrloch von Staub und sonstigen Ablagerungen durch eine der unten beschriebenen Methoden gereinigt sein:

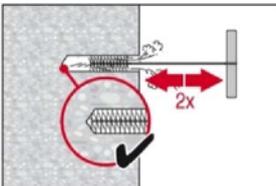
2.1. Pressluftreinigung:



Blasen

2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her mit ölfreier Pressluft (min. 6 bar bei 100 Liter pro Minute (LPM)) bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

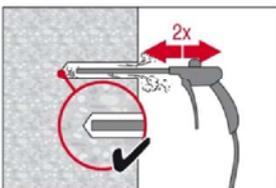
Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm, der Kompressor muss einen minimalen Luftstrom von 140 m³/Stunde liefern.



Bürsten

2 mal Bürsten mit entsprechender Bürste HIT-RB (Bürsten- $\emptyset \geq$ Bohrloch- \emptyset) indem man die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund und zurückführt. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbar Widerstand erzeugen. Falls die Bürste ohne Widerstand in das Bohrloch geführt werden kann, muss eine neue / größere Bürste verwendet werden.

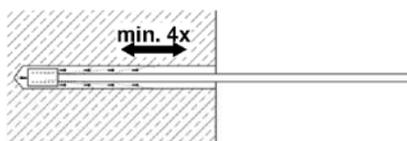
Geeignete Bürsten HIT-RB siehe Tabelle B4.



Blasen

2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

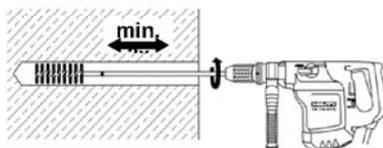
Falls erforderlich, um den Bohrlochgrund zu erreichen, zusätzliche Zubehöreile und Verlängerungen für das Ausblasen und Bürsten verwenden.



Tiefe Bohrlöcher – Ausblasen:

Für Bohrlöcher tiefer als 250 mm (für $\phi = 8$ mm – 12 mm) bzw. tiefer als $20 \cdot \phi$ (bei $\phi > 12$ mm) wird empfohlen die entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL zu benutzen (siehe Tabelle B4)

Sicherheitshinweise: Bohrstaub nicht einatmen. Die Verwendung der Absaugvorrichtung Hilti HIT-DRS wird empfohlen.



Tiefe Bohrlöcher – Bürsten

Für Bohrlöcher tiefer als 250 mm (für $\phi = 8$ mm – 12 mm) bzw. tiefer als $20 \cdot \phi$ (bei $\phi > 12$ mm) wird Maschinenbürsten mit Bürstenverlängerung Hilti HIT-RBS empfohlen.

Rundbürste HIT-RB auf Verlängerung(en) HIT-RBS aufschrauben. Verlängerung(en) bis zur entsprechenden Bohrlochtiefe durch Zusammenschrauben verlängern, sodass sichergestellt ist, dass das Bohrlochende erreicht wird. TE-C / TE-Y Einsteckende auf die Verlängerung schrauben und im Bohrfutter befestigen.

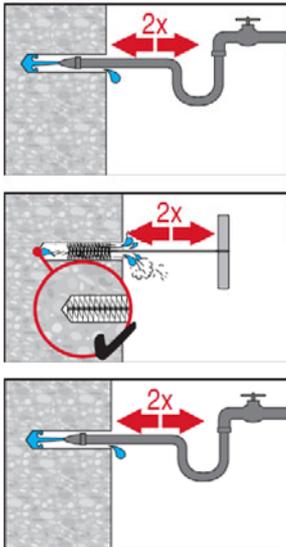
Sicherheitshinweise:

- Ausbürstvorgang vorsichtig beginnen.
- Bohrmaschine erst nach Einführen der Bürste in das Bohrloch einschalten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Setzanweisung II

Anhang B 9

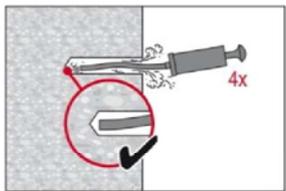


Zusätzlich bei nassem Diamantbohren (DD):

Beim Nassbohren mit Diamantbohrkrone sind folgende Arbeitsschritte zusätzlich **vorab** zur Pressluftreinigung zu beachten:
Den im Bohrloch verbliebenen Kern brechen und alle Reste entfernen. Das Bohrloch mit Wasser vom Bohrlochtiefsten spülen bis klares Wasser austritt. Anschließend mindestens 2 x das Bohrloch mit der passenden Stahlbürste über die gesamte Bohrlänge bürsten. Bohrloch erneut mit Wasser spülen.

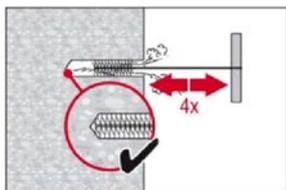
2.2. Handreinigung:

Handreinigung ist bei hammergebohrten Bohrlochern bis Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrtiefen l_v resp. $l_{e,ges.} \leq 160\text{mm}$ erlaubt.



Blasen

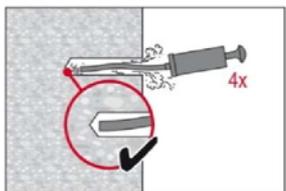
4 Hübe mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund her bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



Bürsten

4 x mit entsprechender Bürste HIT-RB (Bürstendurchmesser \geq Bohrlochdurchmesser) indem man die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund und zurückführt. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen. Falls die Bürste ohne Widerstand in das Bohrloch geführt werden kann, muss eine neue / größere Bürste verwendet werden.

Geeignete Bürsten HIT-RB siehe Tabelle B4.



Blasen

4 Hübe mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund her bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



Handreinigung:

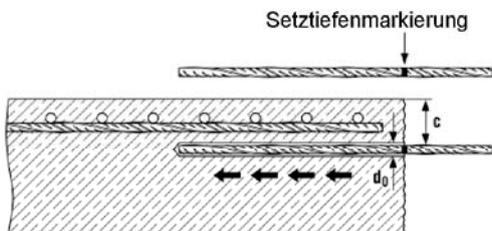
Empfohlen wird die Hilti Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlochern bis zu einem Durchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und einer Bohrtiefe $h_0 \leq 160\text{mm}$.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Anhang B 10

Verwendungszweck
Setzanweisung III

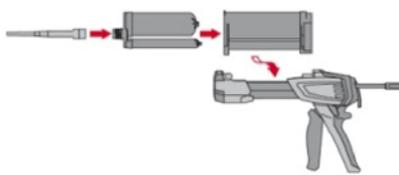
3. Vorbereitung des Betonstahls und des Injektionssystems



Vor dem Gebrauch sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl oder anderen Verunreinigungen ist.

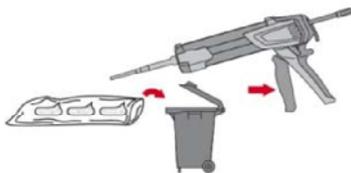
Setztiefe am Betonstahl markieren (z.B. mit Klebeband) → l_v

Betonstahl vor dem Setzen in das Bohrloch einführen um Gängigkeit und exakte Setztiefe sicher zu stellen l_v bzw. $l_{e,ges}$



Vorbereitung des Injektionssystems.

- Die Gebrauchsanweisung des Auspressgerätes und des Mörtels befolgen.
- Hilti HIT-RE-M Mischer fest auf Foliengebände aufschrauben.
- Das Foliengebände in die Kassette einstecken und die Kassette in das Auspressgerät einsetzen.



Mörtelvorlauf verwerfen. Das Öffnen der Foliengebände erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Die zu verwerfende Vorlaufmenge ist abhängig von der Gebindegröße.

Wird ein neuer Mischer auf ein bereits geöffnetes Foliengebände aufgeschraubt, müssen die ersten Hübe ebenfalls verworfen werden (wie oben beschrieben). Für jedes neue Foliengebände muss ein neuer Mischer verwendet werden.

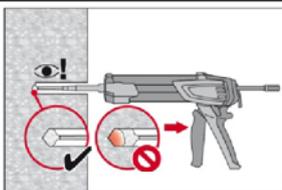
Notwendiger Verwurf:

- | | |
|--------|---------------------------|
| 3 Hübe | für 330 ml Foliengebände, |
| 4 Hübe | für 500 ml Foliengebände, |
| 65 ml | für 1400 ml Foliengebände |

4. Injektion des Mörtels

Bildung von Luftblasen ist zu vermeiden

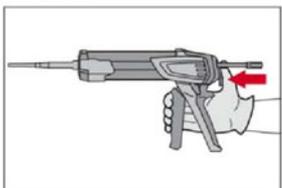
4.1. Verfüllmethode bei Bohrlochtiefen ≤ 250 mm:



Verfüllung des Bohrlochs vom Bohrlochgrund her, mit jedem Hub den Mischer langsam zurück ziehen.

Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtelmasse verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Bewehrungsstab und Beton über die gesamte Einbindetiefe komplett verfüllt ist.

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



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Setzanweisung IV

Anhang B 11

4.2. Verfüllmethode bei Bohrlochtiefen > 250 mm oder Überkopfanwendungen:

Stauzapfen
HIT-SZ

Verlängerung
HIT-VL

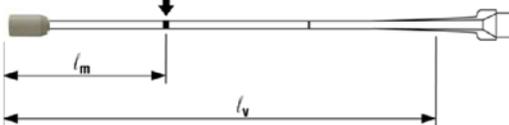


Die HIT-RE-M Mischer, Verlängerung(en) und passende HIT-SZ Stauzapfen zusammenfügen (siehe Tabellen B4 und B5)

Beim Einsatz von 2 oder mehr Mischerverlängerungen diese mit Hilti HIT-VL K zusammenfügen. Der Ersatz von Mischerverlängerungen durch Plastschläuche oder eine Kombination von beiden ist erlaubt.

Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die Funktion des Stauzapfens

Mörtel-Füllmarke

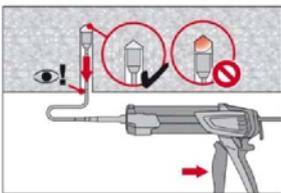


Mörtel Füllmarke l_m und Setztiefe l_b bzw. $l_{e,ges}$ mit Klebeband oder Filzstift markieren.

A) Faustformel: $l_m = 1/3 \cdot l_v$ bzw. $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$

B) Genaue Formel für optimale Bohrlochverfüllung:

$$l_m = l_v \text{ bzw. } l_{e,ges} \left(1,2 \times \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \text{ [mm]}$$



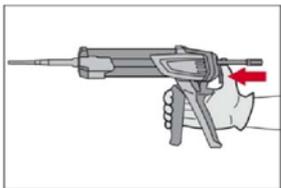
Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund in das Bohrloch einführen und Mörtel injizieren. Während des Verfüllvorgangs dem Stauzapfen ermöglichen, dass er durch den Druck des eingespritzten Mörtels automatisch aus dem Bohrloch herausgedrückt wird.

Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtelmasse verfüllen um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe komplett verfüllt ist.

Verfüllen bis die Mörtelfüllmarke l_m sichtbar wird.

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

Maximale Einbindetiefe siehe Tabellen B2, B4 und B5

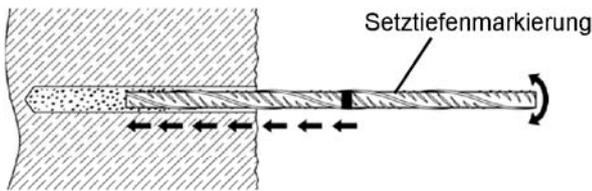


Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

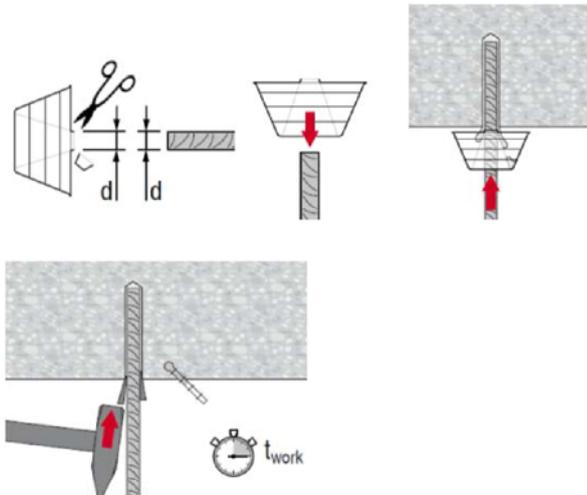
Verwendungszweck
Setzanweisung V

Anhang B 12

5. Setzen des Betonstahls



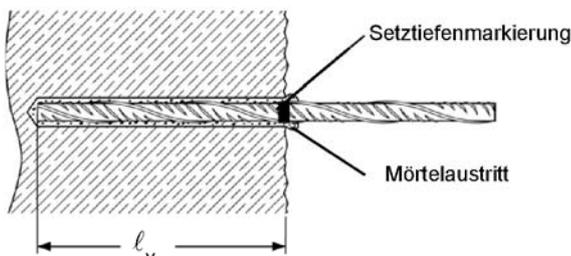
Zur Erleichterung der Installation den Betonstahl mit hin und her drehender Bewegung in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.



Überkopfanwendung:

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

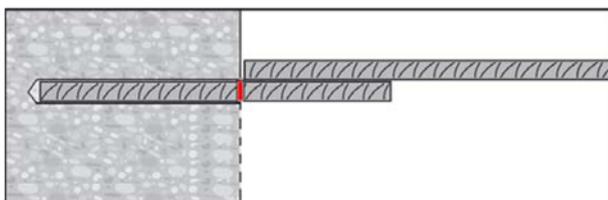
Den Betonstahl vor dem Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel beginnt auszuhärten



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

Setzkontrolle:

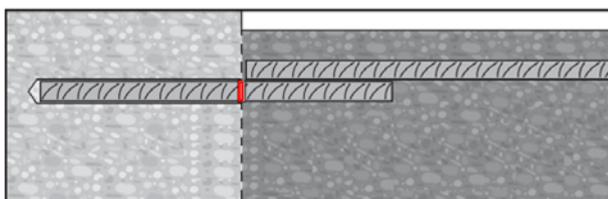
- Die gewünschte Setztiefe l_v ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist.
- Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund.



Beachten der Verarbeitungszeit " t_{work} ", die je nach Untergrundtemperatur unterschiedlich sein kann. Während der Verarbeitungszeit " t_{work} " ist ein geringfügiges Ausrichten des Bewehrungsstabes möglich.

Nach Ablauf der Zeit $t_{cure,ini}$ kann weiter gearbeitet werden.

" t_{work} " und " $t_{cure,ini}$ " siehe Tabelle B3.



Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit " t_{cure} " erfolgen (siehe Tabelle B3)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Verwendungszweck
Setzanweisung VI

Anhang B 13

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge

Die minimale Verankerungslänge $\ell_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $\ell_{0,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($\ell_{b,min}$ nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und $\ell_{0,min}$ nach Gl. 8.11) müssen mit dem Faktor nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Tabelle C1: Faktor in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren

Betonfestigkeitsklasse	Bohrverfahren	Faktor
C12/15 to C50/60	Hammerbohren (HD) und Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) und Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren trocken (PCC)	1,0
C12/15 to C50/60	Diamantbohren nass (DD)	1,5

Tabelle C2: Bemessungswerte der Verbundspannungen f_{bd} in N/mm² für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren trocken (PCC)

gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 für gute Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

Betonstahl / Hilti Zuganker HZA-R ϕ [mm]	Verbundspannungen f_{bd} [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 32 / HZA-R M12 bis M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
36	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	4,1
40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	4,0

Tabelle C3: Bemessungswerte der Verbundspannungen f_{bd} in N/mm² für Diamantbohren nass (DD)

gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 für gute Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

Betonstahl / Hilti Zuganker HZA-R ϕ [mm]	Verbundspannungen f_{bd} [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25 / HZA-R M12 bis M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
26 bis 32	1,6	2,0	2,3	2,7					
34	1,6	2,0	2,3	2,6					
36	1,5	1,9	2,2	2,6					
40	1,5	1,8	2,1	2,5					

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 für Bewehrungsanschluss

Leistungsmerkmal

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge
Bemessungswerte der Verbundspannungen f_{bd}

Anhang C 1