

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0600
vom 11. Oktober 2023

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3
und Hilti HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Systeme für nachträglich
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke
Hilti Plants

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

330087-01-0601, Edition 06/2021

ETA-19/0600 vom 25. Mai 2023

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und 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 ϕ von 8 bis 40 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 Hilti HIT-HY 200-A V3 und 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 Bewehrungsanschluss 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 und/oder 100 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 statischen und quasi-statische Lasten	Siehe Anhang C1 bis C3
Charakteristischer Widerstand unter Erdbebenbeanspruchung	Siehe Anhang B6, C4 und C5

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6 und C7

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Folgende Normen werden in dieser europäisch technischen Bewertung in Bezug genommen:

- EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- EN 1992-1-2:2004 + AC:2008 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- EN 1998-1:2004 + AC:2009 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 206:2013 + A1:2016 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Ausgestellt in Berlin am 11. Oktober 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

LBD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt
Baderschneider

Einbauzustand

Bild A1:

Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

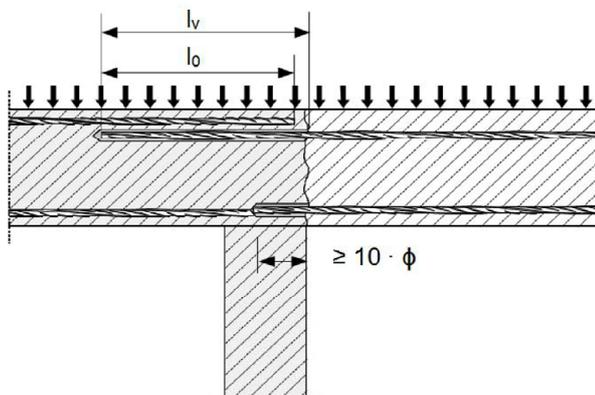


Bild A2:

Übergreifungsstoß mit bestehender Bewehrung einer Stütze oder Wand an ein Fundament - die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht

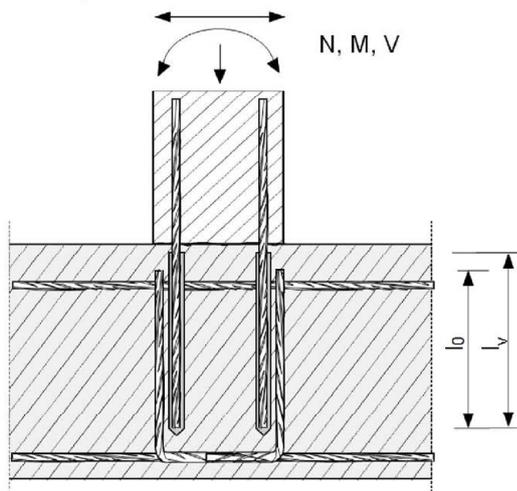
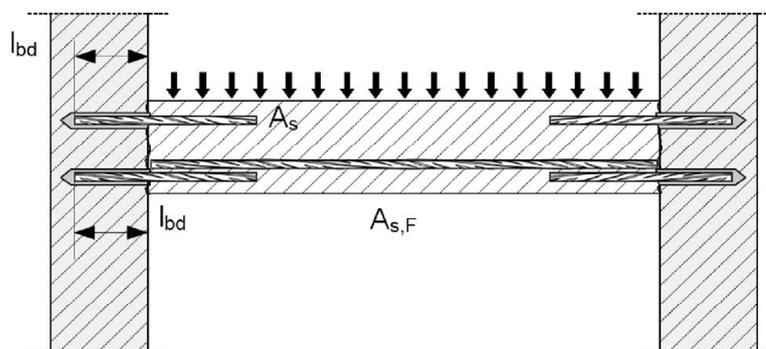


Bild A3:

Endverankerung von Platten oder Balken



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für eingemörtelten Betonstahl

Anhang A1

Bild A4:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

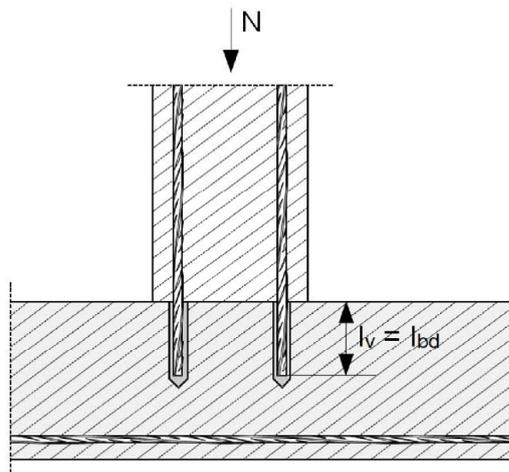
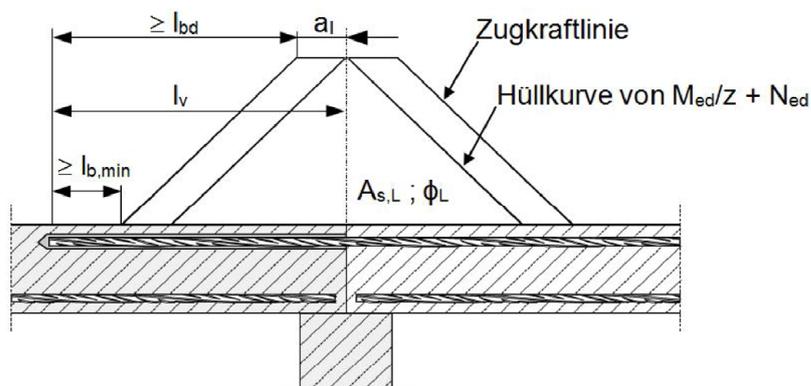


Bild A5:

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 oder EN 1998-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen bestehendem und neuem Beton soll gemäß EN 1992-1-1 oder EN 1998-1 bemessen werden.
- Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B3.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und 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

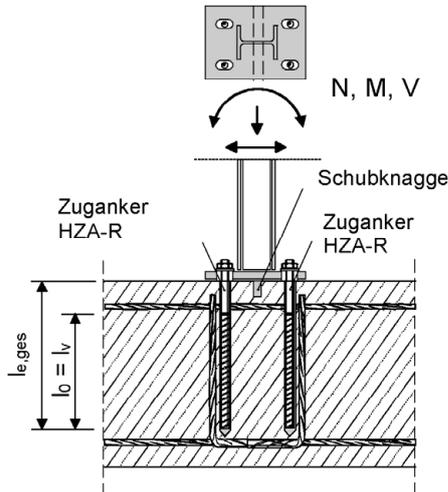


Bild A7:

Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

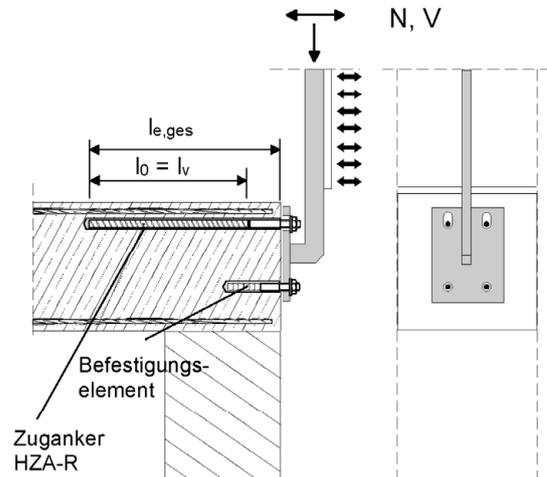
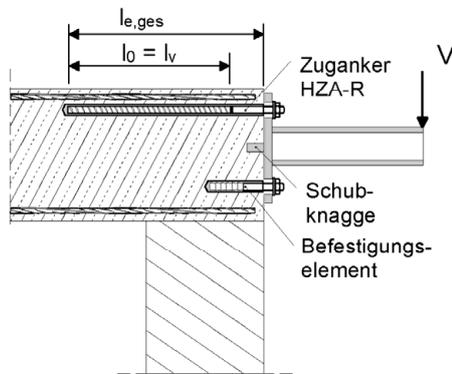


Bild A8:

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-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für HZA und HZA-R

Anhang A3

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

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

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-A V3
Produktionszeit und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



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

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-R V3
Produktionszeit und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



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

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

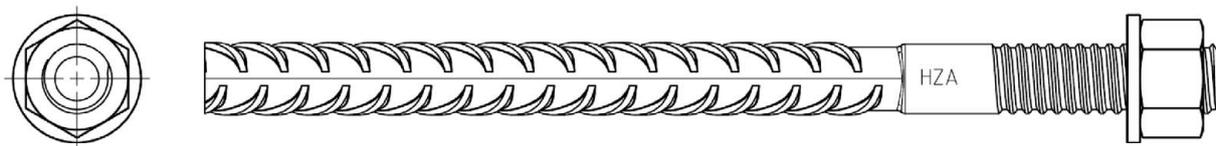
Anhang A4

Stahlelemente



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 40

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche f_R nach EN 1992-1-1.
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen ist
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des Betonstahls)



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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
Stahlelemente

Anhang A5

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebars)	
Betonstahl EN 1992-1-1	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1 $f_{tk} = f_{yk} = k \cdot f_{yk}$
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Betonstahl: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B nach NDP oder NCI 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 $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß DIN EN 1993-1-4	
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1 Betonstahl: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Klasse B nach NDP oder NCI des EN 1992-1-1
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1
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

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A6

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Hilti HIT-HY 200-A V3: Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 32 mm, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.
- Erdbebenbelastung:
Betonstahl ϕ 10 bis 32 mm.
- Brandeinwirkung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 32 mm, HZA M12 bis M27 und HZA-R M12 bis M24.

Hilti HIT-HY 200-R V3: Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm, HZA M12 bis M27 and HZA-R M12 bis M24.
- Erdbebenbelastung:
Betonstahl ϕ 10 bis 40 mm.
- Brandeinwirkung:
Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm, HZA M12 bis M27 and HZA-R M12 bis M24.

Verankerungsgrund:

- Verdichter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206.
- Festigkeitsklassen gemäß EN 206:
C12/15 bis C50/60 für statische und quasistatische Belastung und Brandbeanspruchung
C16/20 bis C50/60 für Erdbebenbelastung.
- Zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206.
- 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 Betonstahl ϕ 8 bis 32 mm
 - +5 °C bis +25 °C Betonstahl ϕ 34 to ϕ 40 mm
- **Im Nutzungszustand**
 - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)

Anwendungsbedingungen HZA(-R) (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend DIN EN 1993-1-4: Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A6 Tabelle A1 (nichtrostende Stähle).

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B1

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 Annex B3 und unter Erdbebenbeanspruchung gemäß EN 1998-1.
- Bemessung des im Beton liegenden Teils des Hilti Zugankers unter statischer oder quasistatischer Belastung gemäß EN 1992-1-1 und Annex B4.
- Bemessung des über die Betonoberfläche herausragenden Teils des Hilti Zugankers für Stahlversagen unter statischer oder quasistatischer Zuglast gemäß EN 1992-4.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung gemäß EN 1992-1-2 und für den Hilti Zuganker zusätzlich gemäß EN 1992-4, Annex D.
- 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: Betonstahl ϕ 8 to ϕ 32 mm
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD (HDB), Pressluftbohren (CA), oder Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT).
- Bohrverfahren: Betonstahl ϕ 34 to ϕ 40 mm
Hammerbohren (HD), Pressluftbohren (CA).
- Überkopfmontage ist bis Durchmesser 32 mm 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).

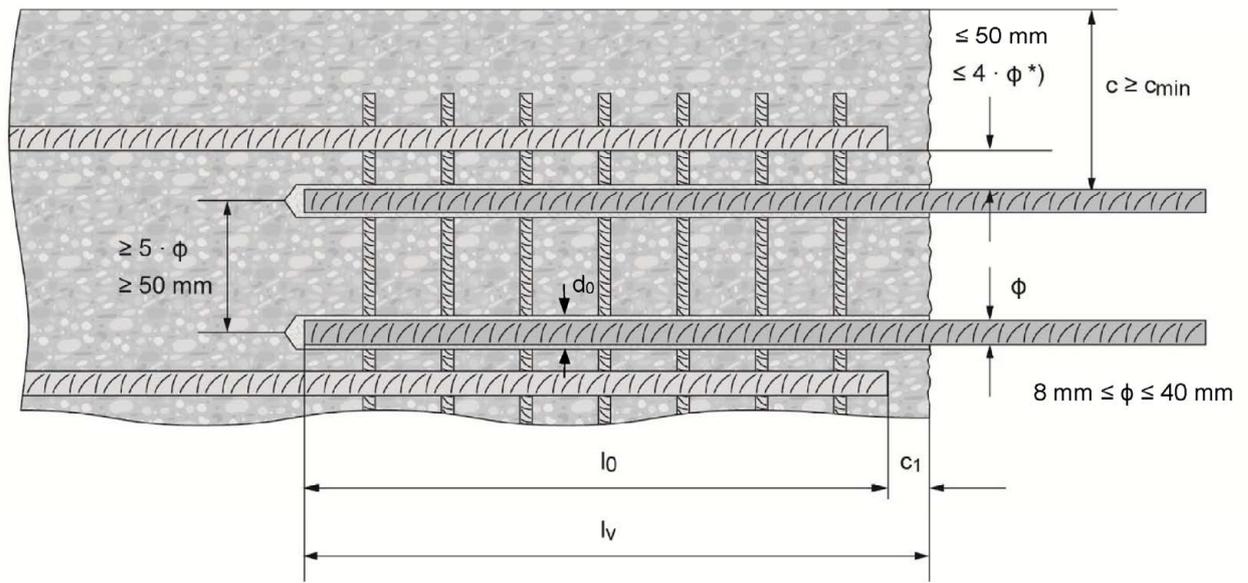
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Spezifizierung des Verwendungszwecks

Anhang B2

Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl darf nur für die Übertragung von Zug- und Druckkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften 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 $4 \cdot \phi$ oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und dem kleineren Wert von $4 \cdot \phi$ bzw. 50 mm vergrößert werden.

- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls
- c₁ Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
- c_{min} Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- l₀ Länge des Übergreifungsstoßes
nach EN 1992-1-1 bei statischer Belastung und
nach EN 1998-1, Abschnitt 5.6.3 bei Erdbebenbeanspruchung
- l_v Setztiefe $\geq l_0 + c_1$
- d₀ Bohrerinnendurchmesser, siehe Tabelle B7 bis B9

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

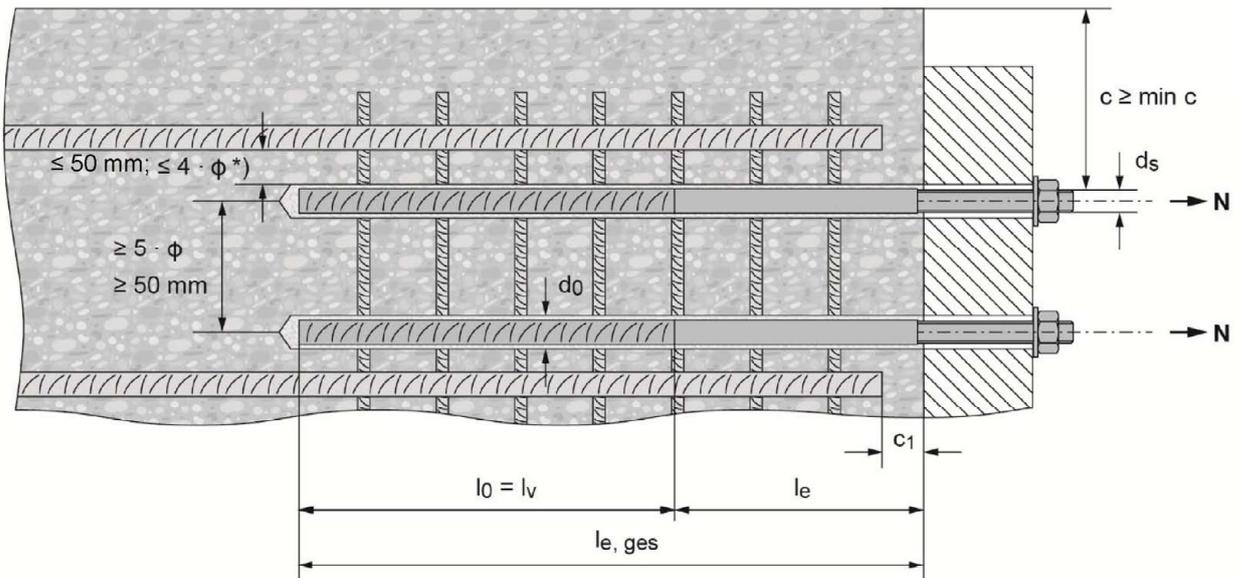
Anhang B3

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 $4 \cdot \phi$ oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und dem kleineren Wert von $4 \cdot \phi$ bzw. 50 mm vergrößert werden.

c Betondeckung des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

c₁ Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls

c_{min} Mindestbetondeckung nach Tabelle B3 und EN 1992-1-1

ϕ Durchmesser des Betonstahls

l₀ Länge des Übergreifungsstoßes nach EN 1992-1-1

l_v Setztiefe

l_e Länge des glatten Schaftes oder des eingemörtelten Gewindebereichs

l_{e, ges} nominelle Setztiefe

d₀ Bohrerinnendurchmesser, siehe Tabelle B1 und B2 bzw. Tabelle B7 bis B9

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Anhang B4

Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregel für HZA und HZA-R

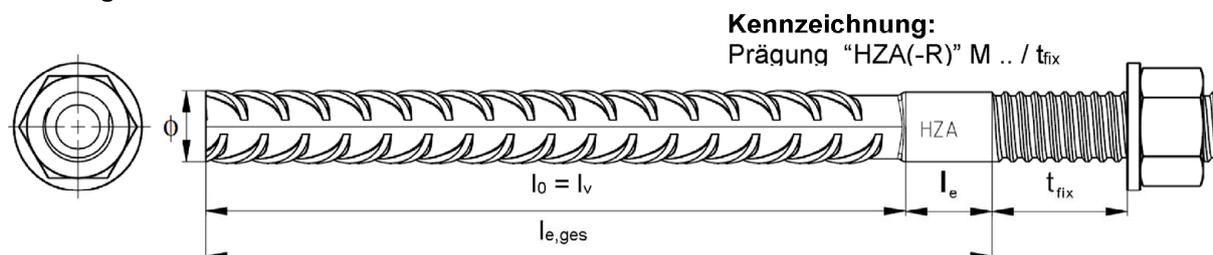
Tabelle B1: Hilti Zuganker HZA Maße

Hilti Zuganker HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Betonstahl Durchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Nominelle Setztiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	90 bis 800	100 bis 1000	110 bis 1000	120 bis 1000	140 bis 1000
Setztiefe ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	20				
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270

Tabelle B2: Hilti Zuganker HZA-R Maße

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Betonstahl Durchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominelle Setztiefe und Bohrlochtiefe	$l_{e,ges}$	[mm]	170 bis 800	180 bis 1000	190 bis 1000	200 bis 1000
Setztiefe ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200

Hilti Zuganker HZA / HZA-R

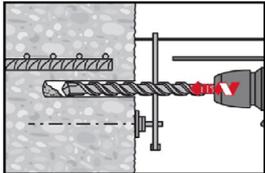


**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Installationsparameter für HZA und HZA-R

Anhang B5

Tabelle B3: Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ des eingemörtelten Betonstahls oder des Zugankers HZA-(R) in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Bohrtoleranz

Bohrverfahren	Stabdurchmesser [mm]	Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		Ohne Bohrhilfe ³⁾	Mit Bohrhilfe ³⁾	
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Pressluftbohren (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

¹⁾ Siehe Anhang B2 und B3, Bild B1 und B2.

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

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

Die gleiche Mindestbetondeckung gilt für Betonstahlelemente unter Erdbebenbelastung, z. B. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

³⁾ Für HZA-(R) $l_{e,ges}$ statt l_v .

Tabelle B4: Hilti HIT-HY 200-A V3, maximale Setztiefe $l_{v,max}$ ($l_{e,ges,max}$ für HZA-(R)) in Abhängigkeit von Betonstahldurchmesser und Auspressgerät

Elemente		Auspressgeräte	
Betonstahl	Hilti Zuganker	HDE 500, HDM 330, HDM 500	HDE 500
		Betontemperatur $\geq -10 \text{ °C}$	Betontemperatur $\geq 0 \text{ °C}$
Größe	Größe	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]
$\phi 8 - 32$	HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	700	1000

Tabelle B5: Hilti HIT-HY 200-R V3, maximale Setztiefe $l_{v,max}$ ($l_{e,ges,max}$ für HZA-(R)) in Abhängigkeit von Betonstahldurchmesser und Auspressgerät

Elemente		Auspressgeräte		
Betonstahl	Hilti Zuganker	HDE 500, HDM 330, HDM 500	HDE 500	HDE 500
		Betontemperatur $\geq -10 \text{ °C}$	Betontemperatur $\geq 0 \text{ °C}$	Betontemperatur 5 °C to 25 °C
Größe	Größe	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ oder $l_{e,ges,max}$ [mm]
$\phi 8 - 32$	HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	700	1000	1000
$\phi 34 - 40$	-	-	-	1300

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung und maximale Setztiefe

Anhang B6

Tabelle B6: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund $T^{1)}$	HIT-HY 200-A V3		HIT-HY 200-R V3	
	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -5 °C	1,5 hours	7 hours	3 hours	20 hours
> -5 °C bis 0 °C	50 min	4 hours	1,5 hours	8 hours
> 0 °C bis 5 °C	25 min	2 hours	45 min	4 hours
>5 °C bis 10 °C	15 min	75 min	30 min	2,5 hours
>10 °C bis 20 °C	7 min	45 min	15 min	1,5 hours
>20 °C bis 30 °C	4 min	30 min	9 min	1 hours
>30 °C bis 40 °C	3 min	30 min	6 min	1 hours

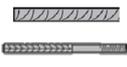
¹⁾ Die Temperatur des Foliengebundes darf 0 °C nicht unterschreiten.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B7

Tabelle B7: Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren (HD) und Pressluftbohren (CA)

Element	Bohren und Reinigen					Montage		
	Hammerbohren (HD)	Pressluftbohren (CA)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
								-
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12		HIT-VL 11/1,0
	14	-	14	14		14	1000	
φ 12	14	-	14	14		14	250	
	16	-	16	16		16	1000	
φ 12 / HZA-(R) M12	16	-	16	16		18	1000	
φ 12	-	17	18	16		18		
φ 14	18	-	18	18		18		1000
	-	17	18	18		18		
φ 16 / HZA-(R) M16	20	-	20	20	20	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000	
	-	20	22	20	22		1000	
φ 18	22	22	22	22	22		1000	
φ 20 / HZA-(R) M20	25	-	25	25	25		1000	
	-	26	28	25	28		1000	
φ 22	28	28	28	28	28		1000	
φ 24	32	32	32	32	32		1000	
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32	32		32		1000	
φ 26	35	35	35		35		1000	
φ 28 / HZA M27	35	35	35		35		1000	
φ 30	-	35	35		35	35	1000	
	37	-	37		37	37		
φ 32	40	40	40		32	40	1000	
φ 34	-	42	42		32	42	1300	
	45	-	45	32	45			
φ 36	45	-	45	32	55	1300		
φ 40	55	-	55	32	55	1300		
	-	57	55	32	45			

¹⁾ Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

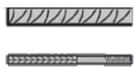
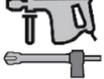
²⁾ Für HZA-(R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren, Pressluftbohren

Anhang B8

Tabelle B8: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB)

Element	Bohren (Keine Reinigung erforderlich)				Montage		
Betonstahl / Hilti Zuganker	Hammerbohren, Hohlbohrer ¹⁾ (HDB)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
							-
Größe	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ³⁾ [mm]
φ 8	12	Keine Reinigung erforderlich		[-]	12	HIT-VL 9/1,0	400
φ 10	12				12		400
	14				14	400	
φ 12	14				14	400	
φ 12 / HZA-(R) M12	16				16	HIT-VL 11/1.0	1000
					18		1000
φ 14	18				18	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
φ 16 / M16	20				20		1000
φ 18	22				22		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25				25	HIT-VL 16	1000
φ 22	28				28		1000
φ 24	32				32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32				32		1000

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 10/20/40 (automatische Filterreinigung aktiviert, ECO-Modus aus) oder einem Staubsauger, der in Kombination mit den spezifizierten Hilti Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD eine gleichwertige Reinigungsleistung liefert.

²⁾ Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

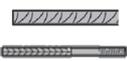
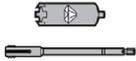
³⁾ Für HZA-(R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

Anhang B9

Tabelle B9: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug (RT)

Element	Bohren und Reinigen				Montage		
	Diamantbohren mit Aufrauen (RT)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
							-
Size	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 16 / HZA-(R) M16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1000
φ 20 / HZA-(R) M20	25	25	25		25		1000
φ 22	28	28	28		28		1000
φ 24	32	32	32		32		1000
φ 25 / HZA-(R) M24	32	32			32		1000
φ 26	35	35			35		1000
φ 28 / HZA M27	35	35		35	1000		

¹⁾ Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

²⁾ Für HZA-(R) l_{e,ges,max} statt l_{v,max}.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug

Anhang B10

Tabelle B10: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Angaben zur Verwendung

Zugehörige Komponenten			
Diamantbohrer		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d ₀ [mm]		d ₀ [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
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 B11: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT - Aufrau- und Ausblaszeiten

	Aufrauzeit t _{roughen}	Minimale Ausblaszeit t _{blowing}
l _v [mm]	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [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 _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20

¹⁾ Für HZA(-R) l_{e,ges} statt l_v.

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Angaben zum Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anhang B11

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):

Hilti-Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 20$ mm und einer Bohrlochtiefe $\leq 10 \cdot \phi$.



Druckluftreinigung (CAC):

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



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-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Reinigungsalternativen

Anhang B12

Montageanweisung

Sicherheitsvorschriften



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

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

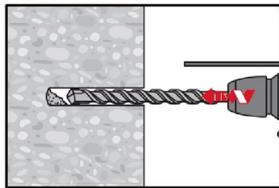
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

Bohrlocherstellung

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

Bei Fehlbohrungen sind die Fehlbohrungen zu vermörteln.

a) Hammerbohren

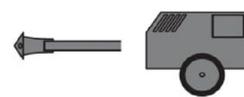


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers.

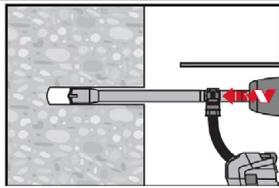
Hammerbohrer (HD)



Pressluftbohrer (CA)

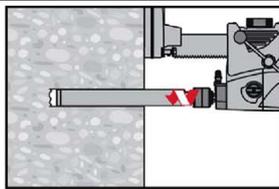


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD

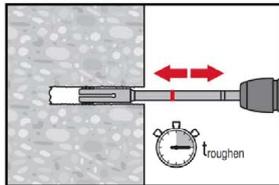


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B8. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt 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 B9 und Tabelle B10.



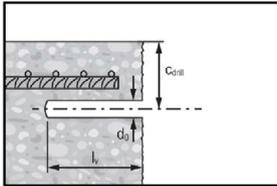
Das Bohrloch muss vor dem Aufrauen trocken sein. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.
Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe *lv.* Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B11.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B13

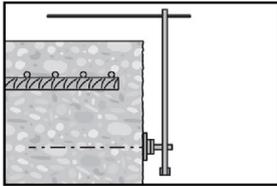
Übergreifungsstoß



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

Bohrhilfe

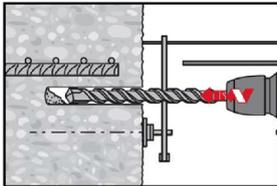
Für Bohrlochtiefen > 20 cm Bohrhilfe verwenden.



Sicherstellen, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl ist.

Es gibt drei Möglichkeiten:

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



Bohrlocherstellung mit Hilti Bohrhilfe HIT-BH

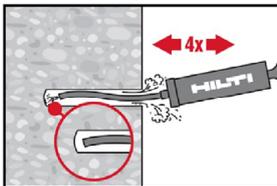
Bohrlochreinigung

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

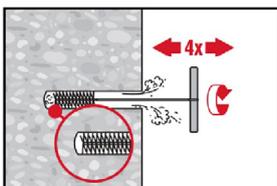
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

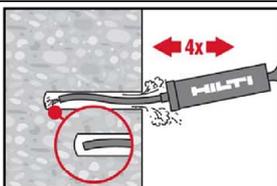
Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 10 \cdot \phi$.



Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 10 \cdot \phi$.
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 B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\text{Ø} \geq$ Bohrloch Ø) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

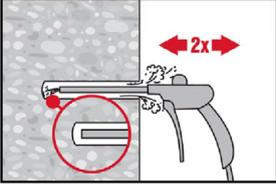
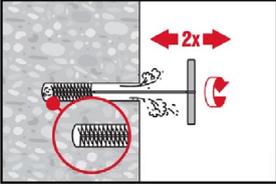
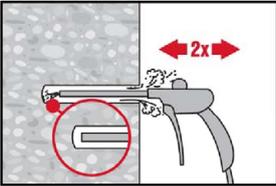
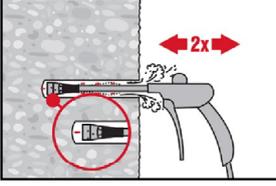
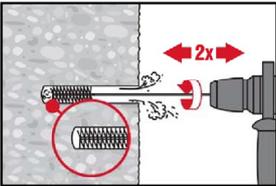
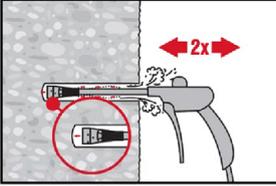


Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

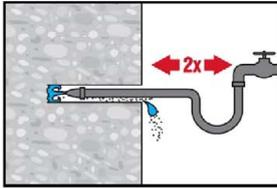
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

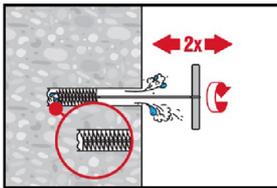
Anhang B14

<p>Druckluftreinigung (CAC)</p>	<p>Für ϕ 8 bis ϕ 12 und Bohrlochtiefen <250 mm oder für ϕ > 12 mm und Bohrlochtiefen <20 · ϕ.</p>
	<p>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.</p>
	<p>2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten ϕ \geq Bohrloch ϕ) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.</p>
	<p>Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>
<p>Druckluftreinigung (CAC)</p>	<p>Für ϕ 8 bis ϕ 12 und Bohrlochtiefen >250 mm oder für ϕ > 12 mm und Bohrlochtiefen >20 · ϕ.</p>
	<p>Entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B7). Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrerlochdurchmesser \geq 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben. Sicherheitshinweis: Keinen Betonstaub einatmen.</p>
	<p>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 B7) 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.</p>
	<p>Entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL verwenden (siehe Tabelle B7). Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>
<p>Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse</p>	
<p>Verwendungszweck Montageanweisung</p>	<p>Anhang B15</p>

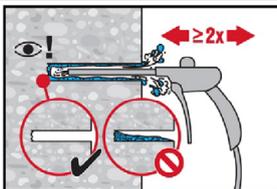
Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen.



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

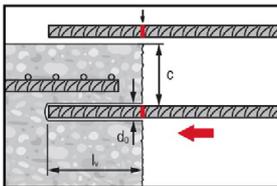


Bohrloch 2-mal ausbürsten mit spezifizierter Bürste (siehe Tabelle B9) durch Einführen der Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) und wieder herausziehen. Die Bürste muss einen natürlichen Widerstand beim Einführen in das Bohrloch hervorrufen (\varnothing Bürste \geq Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit passendem oder größerem Bürstendurchmesser ersetzt werden.



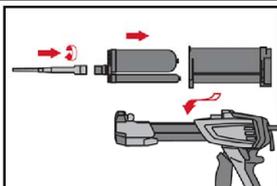
Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls erforderlich mit Verlängerung) ausblasen, bis das Bohrloch trocken ist und die rückströmende Luft staubfrei. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist. Ausblaszeit siehe Tabelle B11. Für Bohrlochdurchmesser \geq 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.

Vorbereitung des Betonstahls

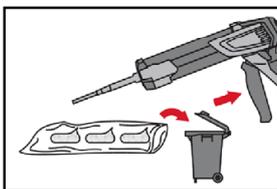


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Setztiefe am Betonstahl markieren (z.B. mit Klebeband) $\rightarrow l_v$ bzw. $l_{e,ges}$. Betonstahl in das Bohrloch einführen, um Gängigkeit und exakte Setztiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ sicher zu stellen.

Injektionsvorbereitung



Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebilde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes. Prüfen der Kassette und des Foliengebundes auf einwandfreie Funktion. Foliengebilde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.



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

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

Die Temperatur des Foliengebundes darf 0 °C nicht unterschreiten.

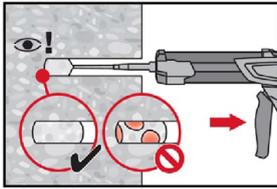
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Montageanweisung

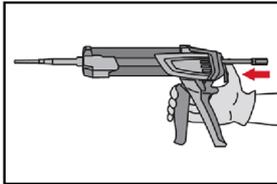
Anhang B16

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

Injektionsmethode für Bohrlochtiefe ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)

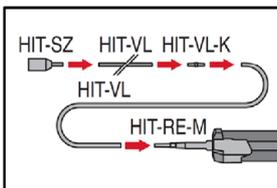


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

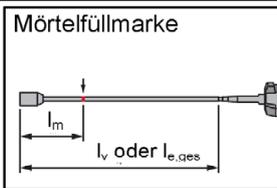


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

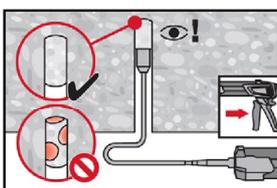
Injektionsmethode für Bohrlochtiefe > 250 mm oder Überkopfanwendungen



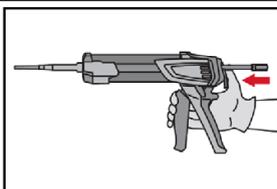
HIT-RE-M Mischer, Verlängerung(en) und passende HIT-SZ Stauzapfen zusammenfügen (siehe Tabelle B7 bis Tabelle B9).
Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen.
Das Ersetzen von Mischerverlängerungen durch Plastikschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt.
Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die korrekte Injektion.



Mörtel-Füllmarke l_m und Setztiefe l_v ($l_{e,ges}$ für HZA(-R)) mit Klebeband oder Filzstift markieren.
Faustformel: $l_m = 1/3 \cdot l_v$ für Betonstahl, $l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$ für HZA(-R)
Genauere Formel für optimale Bohrlochverfüllung:
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ für Betonstahl,
 $l_m = l_{e,ges} \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ für HZA(-R)



Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B7 bis 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.

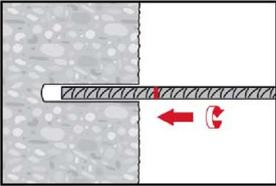
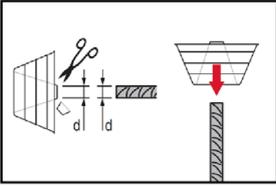
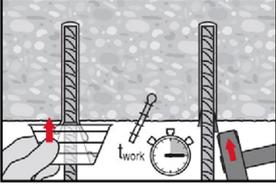
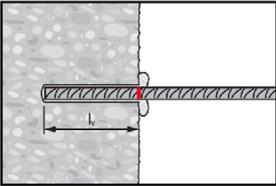
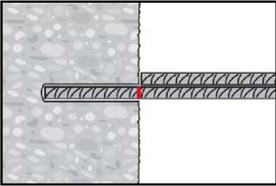
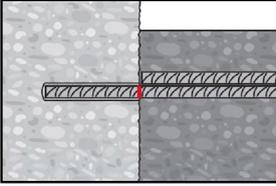


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Anhang B17

Verwendungszweck
Montageanweisung

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 die Tropfscheibe 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: <ul style="list-style-type: none"> • Die gewünschte Setztiefe l_v 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 t_{work} beachten (siehe Tabelle B6), 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_{cure} aufgebracht werden (siehe Tabelle B6).
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse	
Verwendungszweck Montageanweisung	Anhang B18

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge bei statischer Belastung

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor α_{lb} oder $\alpha_{lb,100y}$ nach Tabelle C1 multipliziert werden.

Tabelle C1: Erhöhungsfaktor α_{lb} und $\alpha_{lb,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 bis ϕ 40 HZA M12 bis M27 HZA-R M12 bis M24	1,0								

Tabelle C2: HIT-HY 200-A V3, Verbundeffizienzfaktor k_b und $k_{b,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	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	1,0								

Tabelle C3: HIT-HY 200-R V3, Verbundeffizienzfaktor k_b und $k_{b,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	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	1,0								
ϕ 34	1,0								
ϕ 36	1,0								0,96
ϕ 40	1,0							0,92	0,86

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen
Erhöhungsfaktor und Verbundeffizienzfaktor

Anhang C1

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$$f_{bd,PIR,100y} = k_{b,100y} \cdot f_{bd}$$

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm² unter Berücksichtigung

- der Betonfestigkeitsklasse
- guter Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren.)
- des empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerts $\gamma_c = 1,5$ nach EN 1992-1-1.
- des Betonstahldurchmessers für $\phi > 32$ mm ($\eta_2 = (132 - \phi) / 100$)

$k_b, k_{b,100y}$: Verbundeffizienzfaktor nach Tabelle C2 und Tabelle C3

Tabelle C4: HIT-HY 200-A V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	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

Tabelle C5: HIT-HY 200-R V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	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
ϕ 34	1,6	2,0	2,3	2,7	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,6	3,8	3,8
ϕ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,4	3,4

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Leistungen

Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ unter statischer Belastung

Anhang C2

Stahlzugfestigkeit des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

Tabelle C6: Charakteristische Streckgrenze des Betonstahlteils des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahl	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Streckgrenze	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500	500 ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahlteil	$\gamma_{Ms,N^2)}$	[-]	1,15				

1) Produktvariante HZA-R M27 nicht vorhanden.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C7: Charakteristische Stahlzugfestigkeit des Gewindeteils / Glattschafts des Hilti Zugankers HZA / HZA-R

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Steel failure							
Charakteristischer Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	- ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert für Gewindeteil	$\gamma_{Ms,N^2)}$	[-]	1,4				

1) Produktvariante HZA-R M27 nicht vorhanden.

2) Sofern nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Leistungen

Charakteristische Stahlzugfestigkeit des Hilti Zugankers

Anhang C3

Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge bei Erdbebenbeanspruchung

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 müssen mit dem entsprechenden Erhöhungsfaktor α_{lb} oder $\alpha_{l_{o,100y}}$ nach Tabelle C1 multipliziert werden.

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

Tabelle C8: HIT-HY 200-A V3, Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis}$ und $k_{b,seis,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	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	0,76	0,71
ϕ 20 bis ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							

Tabelle C9: HIT-HY 200-R V3, Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis}$ und $k_{b,seis,100y}$ für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	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	0,76	0,71
ϕ 20 bis ϕ 30	1,0						0,92	0,86
ϕ 32	1,0							
ϕ 34	1,0							
ϕ 36	1,0						0,92	0,86
ϕ 40	1,0			0,89	0,80	0,73	0,67	0,63

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen
Verbundeffizienzfaktor

Anhang C4

$$f_{bd,PIR,seis} = k_{b,seis} \cdot f_{bd}$$

$$f_{bd,PIR,seis,100y} = k_{b,seis,100y} \cdot f_{bd}$$

f_{bd} : Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm² unter Berücksichtigung

- der Betonfestigkeitsklasse
- guter Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit $\eta_1 = 0,7$ zu multiplizieren.)
- des empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerts $\gamma_c = 1,5$ nach EN 1992-1-1.
- des Betonstahldurchmessers

$k_{b,seis}$, $k_{b,seis,100y}$: Verbundeffizienzfaktor nach Tabelle C10 und Tabelle C11

Tabelle C10: HIT-HY 200-A V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ bei Erdbebenbeanspruchung für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	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
φ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Tabelle C11: HIT-HY 200-R V3, Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ bei Erdbebenbeanspruchung für Hammerbohren (HD) und (HDB), Pressluftbohren (CA) und Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)

Größe [mm]	Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	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
φ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
φ 34	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
φ 36	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
φ 40	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Leistungen

Bemessungswerte der Verbundfestigkeiten $f_{bd,PIR,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ unter Erdbebenbeanspruchung

Anhang C5

Verbundfestigkeiten $f_{bd,fi}$ und $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 mit allen Bohrverfahren unter statischer Belastung

Die Verbundfestigkeiten $f_{bd,fi}$ für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren und $f_{bd,fi,100y}$ für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren bei erhöhter Temperatur muss mit den folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi} \quad \text{für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi} \quad \text{für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

mit: $\theta \leq \theta_{max}$: $k_{fi}(\theta) = 24,661 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$ 50 Jahre
 $k_{fi,100y}(\theta) = 24,661 \cdot e^{(-0,013 \cdot \theta)} / (f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3) \leq 1,0$ 100 Jahre

und $\theta > \theta_{max}$: $k_{fi}(\theta) = k_{fi,100y}(\theta) = 0,0$
 $\theta_{max} = 268 \text{ }^\circ\text{C}$

$f_{bd,fi}$; $f_{bd,fi,100y}$ Bemessungswert der Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur in N/mm^2 ,
Nutzungsdauer 50 Jahre; 100 Jahre

θ Temperatur in $^\circ\text{C}$ im Mörtel

θ_{max} Temperatur in $^\circ\text{C}$ bei der der Mörtel keine Verbundspannung mehr übertragen kann

$k_{fi}(\theta)$; $k_{fi,100y}(\theta)$ Temperaturabminderungsfaktor, Nutzungsdauer 50 Jahre; 100 Jahre

$f_{bd,PIR}$; $f_{bd,PIR,100y}$ Bemessungswert der Verbundfestigkeit in N/mm^2 in kaltem Zustand gemäß Table C3 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingung gemäß EN 1992-1-1; Nutzungsdauer 50 Jahre; 100 Jahre

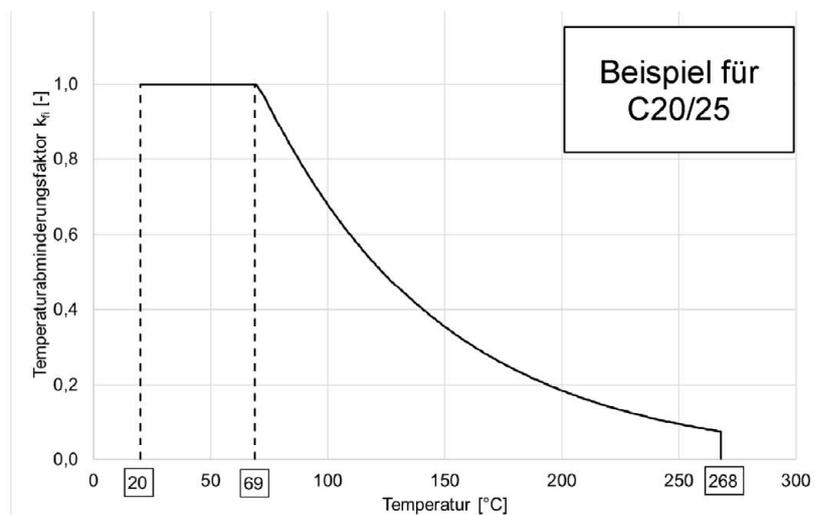
γ_c 1,5 Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1

$\gamma_{M,fi}$ 1,0 Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2

Bei erhöhter Temperatur muss die Verankerungslänge nach EN 1992-1-1 Gleichung 8.3 unter Berücksichtigung der temperaturabhängigen Verbundfestigkeit $f_{bd,fi}$ berechnet werden.

Bei Verwendung des HZA(-R) Zugankers unterscheidet sich die Temperaturverteilung im Beton unter erhöhter Temperatur von der Temperaturverteilung im Beton bei Verwendung eines Betonstahls.

Bild C1 Beispieldiagramm des Temperaturabminderungsfaktors $k_{fi}(\theta) = k_{fi,100y}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen:



**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
für Bewehrungsanschlüsse**

Leistungen

Verbundfestigkeit $f_{bd,fi}$ und $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur

Temperaturabminderungsfaktor $k_{fi}(\theta)$ und $k_{fi,100y}(\theta)$ bei erhöhter Temperatur

Anhang C6

Tabelle C12: Charakteristischer Widerstand unter Zugbelastung bei Stahlversagen unter direkter Brandeinwirkung für Hilti Zuganker HZA für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, alle Bohrverfahren

Hilti Zuganker HZA		M12	M16	M20	M24	M27	
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60		1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90		1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120		0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

Tabelle C13: Charakteristischer Widerstand unter Zugbelastung bei Stahlversagen unter direkter Brandeinwirkung für Hilti Zuganker HZA-R für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, alle Bohrverfahren

Hilti Zuganker HZA-R		M12	M16	M20	M24	
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60		2,1	3,9	6,1	8,8
	R90		1,7	3,1	4,9	7,1
	R120		1,3	2,5	3,9	5,6

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen
Bemessungswert des Widerstands unter Zugbelastung bei Stahlversagen $N_{Rk,s,fi}$ für HZA und HZA-R unter direkter Brandeinwirkung

Anhang C7