

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0084
vom 14. April 2015

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-HY 200-R

Verbunddübel mit Gewindestangen, Betonstahl, Innengewindehülsen und Hilti Zuganker HZA zur Verankerung im Beton

Hilti Aktiengesellschaft
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

33 Seiten, davon 3 Anhänge

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

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Gewindestange HIT-V oder handelsübliche Gewindestange mit Scheibe und Mutter in den Größen M8 bis M30,
- einer Innengewindehülse HIS-(R)N in den Größen M8 bis M20,
- Hilti Zuganker HZA in den Größen M12 bis M27
- Hilti Zuganker HZA-R in den Größen M12 bis M24
- einem Betonstahl (rebar) in den Größen $\phi = 8$ bis 32 mm

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die 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
Charakteristische Werte unter statischen und quasi-statischen Einwirkungen für Bemessung nach TR 029, Verschiebungen	Siehe Anhang C 1 bis C 12
Charakteristische Werte für die seismischen Leistungskategorien C1 für die Bemessung nach Technical Report TR 045, Verschiebungen	Siehe Anhang C 13 bis C 15

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 14. April 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustand

Bild A1:

Gewindestange und HIT-V...

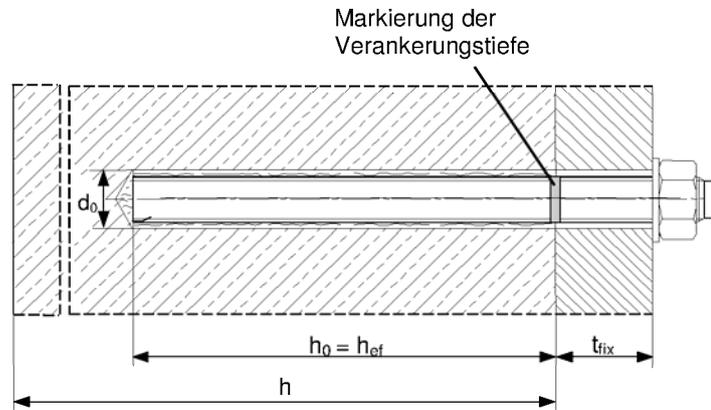


Bild A2:

Innengewindehülse HIS-(R)N

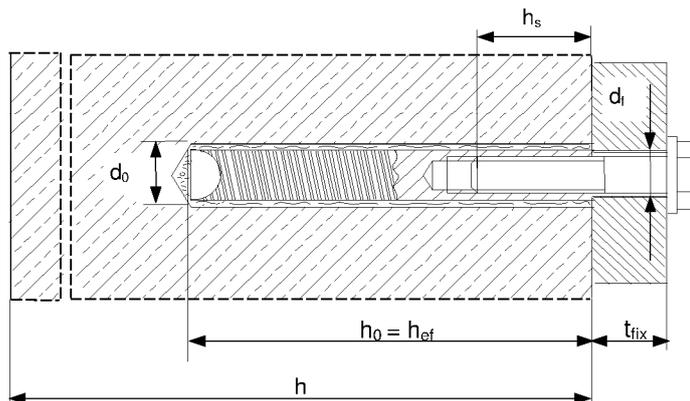
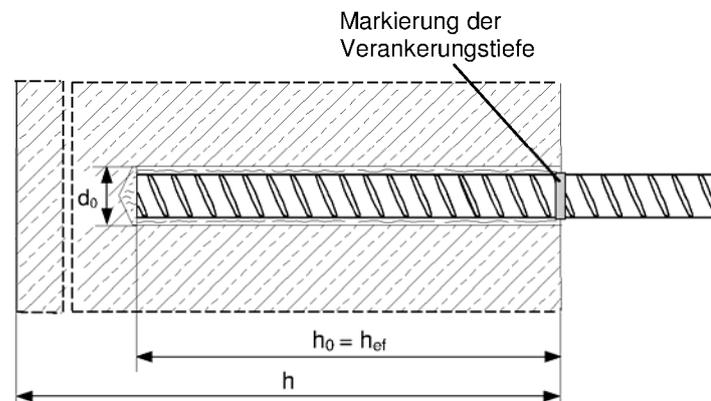


Bild A3:

Betonstahl



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

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

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

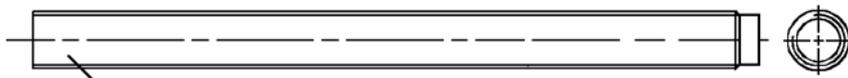


Produktname: "Hilti HIT-HY 200-R"

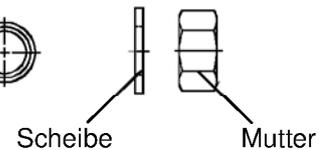
Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente

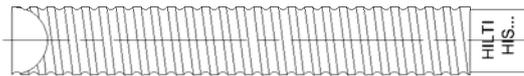


Gewindestange und HIT-V-...: M8 bis M30



Handelsübliche Gewindestange:

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Verankerungstiefe.



Innengewindehülse: HIS-(R)N M8 bis M20



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



Betonstahl: ϕ 8 bis ϕ 32

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abmessungen gemäß Anhang B6

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Produktbeschreibung

Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Stahlteile aus Betonstahl	
Betonstahl: EN 1992-1-1: 2004 und AC:2010, Annex C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Gewindestange, HIT-V-5.8(F)	Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Gewindestange, HIT-V-8.8(F)	Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) Feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013
Innengewindehülse HIS-N	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
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	
Gewindestange, HIT-V-R	Für $\leq \text{M24}$: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$; Für $> \text{M24}$: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Werkstoff 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1:2014 Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013
Innengewindehülse HIS-RN	Werkstoff 1.4401, 1.4571 EN 10088-1:2014
Scheibe	Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Werkstoff 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Gewindestange HIT-V-HCR	Für $\leq \text{M20}$: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$; Für $> \text{M20}$: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Scheibe	Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A3

Angaben zum Verwendungszweck

Befestigungen unter:

- Statischer und quasistatischer Belastung
- Seismische Leistungskategorie C1: HIT-V, Betonstahl, HZA-R, (ohne HIS-N)

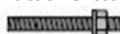
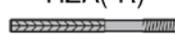
Base material:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206:2013.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
-10 °C bis +40 °C
- **im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeit Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit Temperatur +80 °C)
Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeit Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit Temperatur +120 °C)

Tabelle B1: Angaben zum Verwendungszweck

Befestigung unter:	HIT-HY 200-R mit ...			
	HIT-V ... 	Betonstahl 	HZA(-R) 	HIS-(R)N 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓	✓
Statische und quasistatische Belastung in gerissenem und ungerissenem Beton	M8 bis M30	φ 8 bis φ 32	M12 bis M27	M8 bis M20
Seismische Leistungskategorie C1	M10 bis M30	φ 10 bis φ 32	M12 bis M27	-

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).
Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: "EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010"
- Befestigungen unter Erbebenbelastung (gerissener Beton) werden nach: "EOTA Technical Report TR 045, Edition Februar 2013"
Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen. Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht durch diese Europäische Technische Bewertung (ETA) abgedeckt.

Installation:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern)
- Überkopfmontage ist zulässig
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Spezifikationen

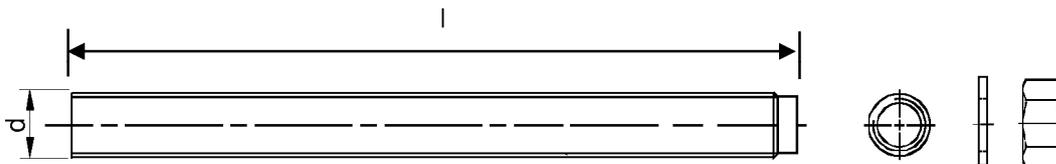
Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange und HIT-V-...

Gewindestange und HIT-V-...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenndurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	h _{ef} = h ₀	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	80 bis 320	90 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm			h _{ef} + 2·d ₀				
Maximales Anzugsdrehmoment	T _{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

¹⁾ bei größeren Durchgangsöchern siehe "TR 029 Abschnitt 1.1"

HIT-V-...



Kennzeichnung:

- 5.8 - l = HIT-V-5.8 M...x l
- 5.8F - l = HIT-V-5.8F M...x l
- 8.8 - l = HIT-V-8.8 M...x l
- 8.8F - l = HIT-V-8.8F M...x l
- R - l = HIT-V-R M...x l
- HCR - l = HIT-V-HCR M...x l

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Montagekennwerte für Gewindestange und HIT-V-...

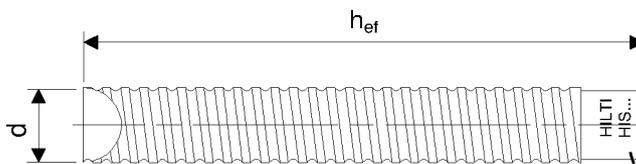
Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

Innengewindehülse HIS-(R)N ...	M8	M10	M12	M16	M20
Hülsenaußendurchmesser d [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Bohrerennendurchmesser d_0 [mm]	14	18	22	28	32
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe $h_{ef} = h_0$ [mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾ d_f [mm]	9	12	14	18	22
Minimale Bauteildicke h_{min} [mm]	120	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe min-max h_s [mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimaler Achsabstand s_{min} [mm]	60	75	90	115	130
Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	40	45	55	65	90

¹⁾ bei größeren Durchgangslöchern siehe "TR 029 Abschnitt 1.1"

Innengewindehülse HIS-(R)N ...



Kennzeichnung:
Identifizierung - HILTI und
Prägung "HIS-N" (für C-Stahl)
Prägung "HIS-RN" (für rostfreien Stahl)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Montagekennwerte für Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang B4

Tabelle B4: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-R

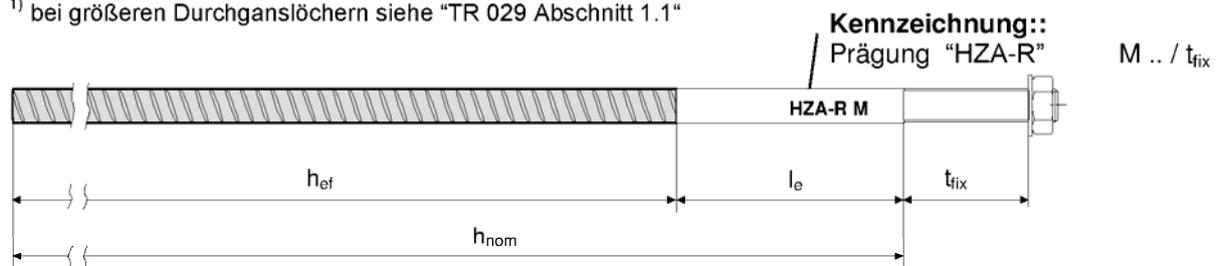
Hilti Zuganker HZA-R ...			M12	M16	M20	M24
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominelle Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500
Effektive Verankerungslänge ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	d_f	[mm]	14	18	22	26
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	65	80	100	130
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	45	50	55	60

¹⁾ bei größeren Durchgangslöchern siehe "TR 029 Abschnitt 1.1"

Tabelle B5: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA

Hilti Zuganker HZA ...			M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Nominelle Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{nom} = h_0$	[mm]	90 bis 240	100 bis 320	110 bis 400	120 bis 500	140 bis 560
Effektive Verankerungslänge ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$				
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	20				
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200	270
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$				
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	65	80	100	130	140
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	45	50	55	60	75

¹⁾ bei größeren Durchgangslöchern siehe "TR 029 Abschnitt 1.1"



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-(R)

Anhang B5

Tabelle B6: Montagekennwerte Betonstahl

Betonstahl	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32	
Durchmesser ϕ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe $h_{ef} = h_0$ [mm]	60 to 160	60 to 200	70 to 240	75 to 280	80 to 320	90 to 400	100 to 500	104 to 520	112 to 560	120 to 600	128 to 640	
Bohrernennendurchmesser d_0 [mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾	16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$								
Minimaler Achsabstand s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	
Minimaler Randabstand c_{min} [mm]	40	45	45	50	50	65	70	75	75	80	80	

¹⁾ Beide angegebenen Bohrernennendurchmesser können verwendet werden.

Betonstahl



Für Betonstahl

- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} muss die Anforderung erfüllen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Nennendurchmesser des Betonstahlelements; h_{rib} : Rippenhöhe)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B6

Tabelle B7: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -5 °C	3 h	20 h
> -5 °C bis 0 °C	2 h	8 h
> 0 °C bis 5 °C	1 h	4 h
> 5 °C bis 10 °C	40 min	2,5 h
> 10 °C bis 20 °C	15 min	1,5 h
> 20 °C bis 30 °C	9 min	1 h
> 30 °C bis 40 °C	6 min	1 h

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B7

Tabelle B8: Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen

Befestigungselement				Bohren und Reinigen			Installation
HIT-V-...	HIS-(R)N	Betonstahl	HZA(-R)	Hammerbohren		Bürste	Stauzapfen
					Hohlbohrer		
Größe	Größe	Größe	Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ8	-	10	-	10	-
M10	-	φ8 / φ10	-	12	12	12	12
M12	M8	φ10 / φ12	-	14	14	14	14
-	-	φ12	M12	16	16	16	16
M16	M10	φ14	-	18	18	18	18
-	-	φ16	M16	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22
-	-	φ20	M20	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30
-	M20	φ25 / φ26	M24	32	32	32	32
M30	-	φ28	M27	35	35	35	35
-	-	φ30	-	37	-	37	37
-	-	φ32	-	40	-	40	40

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 18$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10 \cdot d$ wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen.



Druckluftreinigung (CAC):

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



Automatische Reinigung (AC):

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



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

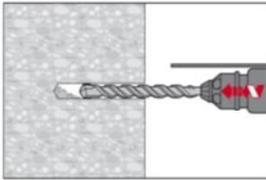
Angaben zum Verwendungszweck
Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen

Anhang B8

Montageanweisung

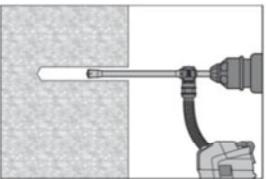
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer



Die Bohrlocherstellung 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 Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

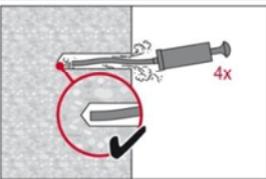
Bohrlochreinigung

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

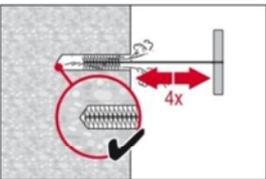
Handreinigung (MC)

Nur für ungerissenen Beton

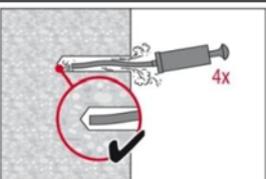
für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrtiefen $h_0 \leq 10 \cdot d$



Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Verankerungstiefen $h_{ef} \leq 10 \cdot d$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden. Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



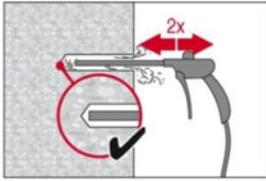
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Montageanweisung

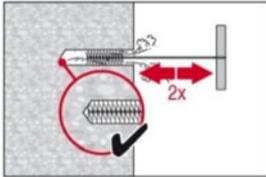
Anhang B9

Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0



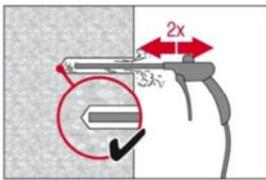
Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

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



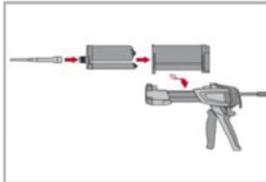
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).

Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



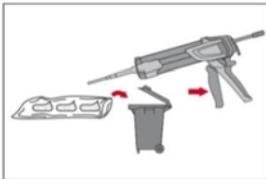
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionsvorbereitung



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

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes. Prüfen der Kassette auf einwandfreie Funktion. Keine beschädigten Foliengebinde / Kassette verwenden. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.



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

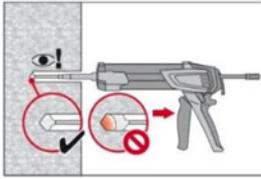
2 Hübe	für 330 ml Foliengebinde,
3 Hübe	für 500 ml Foliengebinde,
4 Hübe	für 500 ml Foliengebinde ≤ 5 °C.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

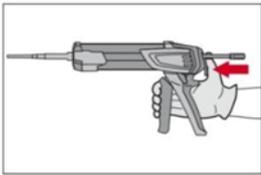
Angaben zum Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B10

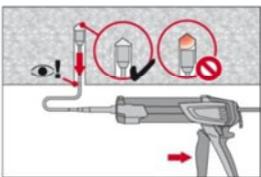
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden



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.

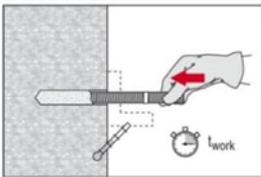


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

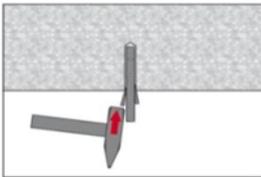


Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$. Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich. HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B8) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

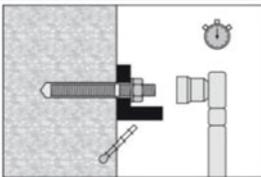
Setzen des Befestigungselementes



Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Befestigungselement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} abgelaufen ist. Verarbeitungszeit t_{work} siehe Tabelle B7.



Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen gegen Herausrutschen sichern.



Last bzw. Drehmoment aufbringen:
Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B7) kann der Anker belastet werden. Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} in Tabelle B2 bis Tabelle B5.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Angaben zum Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B11

Tabelle C1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Gewindestangen, HIT-V-... in Beton

HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2	[-]							
Stahlversagen									
Charakteristische Stahlwiderstand	$N_{Rk,s}$	[kN]			$A_s \cdot f_{uk}$				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]			18				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]			15				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]			13				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		7,5	8,5		9,0		
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		6,0	7,0		7,5		
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		5,5	6,0		6,5		
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	ψ_c	C30/37		1,04					
		C40/45		1,07					
		C50/60		1,1					
Versagen durch Spalten									
Randabstand $C_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$						
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$						
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 \cdot h_{ef}$						
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot C_{cr,sp}$					

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Gewindestangen, HIT-V-... in Beton

HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Stahlwiderstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	0,5 · A_s · f_{uk}							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristische Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 · W_{el} · f_{uk}							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Der Wert h_{ef} für die Berechnung in den Gleichungen (5.8a) und (5.8b) des Technical Report TR 029 ist begrenzt durch:	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$									
Außendurchmesser Dübel	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C2

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Innengewindehülse HIS-(R)N in Beton

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2 [-]	1,0				
Stahlversagen						
HIS-N mit Schraube 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50				
HIS-RN mit Schraube 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,87				2,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Hülsenaußendurchmesser	d_1 [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,5				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5				
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	ψ_c	C30/37				1,04
		C40/45				1,07
		C50/60				1,1
Versagen durch Spalten						
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 · h_{ef}				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 · h_{ef} - 1,8 · h				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 · h_{ef}				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 · $c_{cr,sp}$				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C3

**Tabelle C4: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Innengewindehülse
HIS-(R)N in Beton**

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Stahlversagen ohne Hebelarm								
HIS-N mit Schraube 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					
HIS-RN mit Schraube 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56					
Stahlversagen mit Hebelarm								
HIS-N mit Schraube 8.8	$M_{Rk,s}^o$	[Nm]	30	60	105	266	519	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					
HIS-RN mit Schraube 70	$M_{Rk,s}^o$	[Nm]	26	52	92	233	454	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von k Verbunddübeln			[-]					2,0
Betonkantenbruch								
Außendurchmesser Dübel	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6	

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

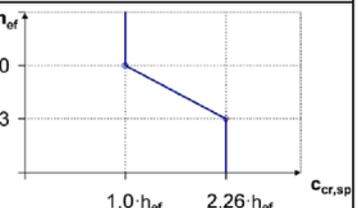
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C4

**Tabelle C5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Hilti Zuganker
HZA / HZA-R in Beton**

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27	
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		[-]	1,0					
Stahlversagen									
Charakteristische Widerstand HZA	$N_{Rk,s}$		[kN]	46	86	135	194	253	
Charakteristische Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$		[kN]	62	111	173	248	-	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$		[-]	1,4					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Durchmesser des Betonstahl	d		[mm]	12	16	20	25	28	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$		[N/mm ²]	12					
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$		[N/mm ²]	10					
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$		[N/mm ²]	8,5					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$		[N/mm ²]	7					
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$		[N/mm ²]	5,5					
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$		[N/mm ²]	5					
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	ψ_c		C30/37	1,04					
				C40/45	1,07				
					C50/60	1,1			
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,p}^0$ gem. Formel 5.2a (TR 029, 5.2.2.3 Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch)	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 20$					
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$					
Betonausbruch									
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,c}^0$ gem. Formel 5.3a (TR 029, 5.2.2.4 Betonversagen)	HZA HZA-R	h_{ef}	[mm]	h_{nom}					
Versagen durch Spalten									
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$			$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$			$2,26 \cdot h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$		[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C5

**Tabelle C6: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Hilti Zuganker
HZA / HZA-R in Beton**

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristische Stahlwiderstand HZA	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
Charakteristische Stahlwiderstand HZA-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,5				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristische Biegemoment HZA	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	72	183	357	617	915
Charakteristische Biegemoment HZA-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	234	457	790	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,5				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Der Wert h_{ef} für die Berechnung in den Gleichungen (5.8a) und (5.8b) des Technical Report TR 029 ist begrenzt durch:	min (h_{nom} ; $12 \cdot d_{nom}$)						
Außendurchmesser Dübel	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

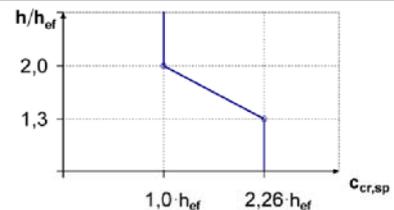
Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C6

Tabelle C7: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Betonstahl in Beton

HIT-HY 200-R mit Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2 [-]	1,0											
Stahlversagen													
Charakteristische Stahlwiderstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 ¹⁾	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	292	339	388	442	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Durchmesser des Betonstahl	d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12											
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	10											
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	8,5											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	5										7
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	4										5,5
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	3,5										5
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	ψ_c	C30/37											1,04
		C40/45											1,07
		C50/60											1,1
Versagen durch Spalten													
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$											
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 \cdot h_{ef} - 1,8 \cdot h$											
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 \cdot h_{ef}$											
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 c_{cr,sp}$											



¹⁾ Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ für Betonstahl, die nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C7

Tabelle C8: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Betonstahl

HIT-HY 200-R mit Betonstahl	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Stahlwiderstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 ¹⁾ $V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	42	55	86	135	146	169	194	221
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristische Biegemoment mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 ²⁾ $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1139	1422	1749	2123
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln k [-]	2,0										
Betonkantenbruch											
Der Wert h_{ef} für die Berechnung in den Gleichungen (5.8a) und (5.8b) des Technical Report TR 029 ist begrenzt durch:	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$										
Außendurchmesser Dübel d_{nom} [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32

1) Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$ für Betonstahl, die nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.5) zu berechnen.

2) Die charakteristische Biegetragfähigkeit $M^0_{Rk,s}$ für Betonstahl, die nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.6b) zu berechnen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010“

Anhang C8

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zuglast

Hilti HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16	
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16	
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,07	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,16	
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,10	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,22	
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]								0,13	
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]								0,29	

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querlast

Hilti HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit
Verschiebungen mit Gewindestange, HIT-V-...

Anhang C9

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zuglast

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,11	0,13	0,14
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]					0,11
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]					0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]					0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]					0,22
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]					0,20
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]					0,29

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querlast

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit
Verschiebungen mit HIS-(R)N

Anhang C10

Tabelle C13: Verschiebungen unter Zuglast

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,29				

Tabelle C14: Verschiebungen unter Querlast

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit
Verschiebungen mit HZA, HZA-R

Anhang C11

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zuglast

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]							0,11				
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]							0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]							0,15				
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]							0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]							0,20				
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]							0,29				

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querlast

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl		φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit
Verschiebungen mit Betonstahl

Anhang C12

Die seismische Bemessung erfolgt gemäß TR 045 „Design of metal anchors for use in concrete under seismic action“

Tabelle C17: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Gewindestangen, HIT-V-... bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen								
HIT-V-5.8(F), Gewindestange 5.8 $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	29	42	79	123	177	230	281
HIT-V-8.8(F), Gewindestange 8.8 $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	46	67	126	196	282	367	449
HIT-V-R, Gewindestange A4-70 $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	41	59	110	172	247	230	281
HIT-V-HCR, Gewindestange-HCR-80 $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	46	67	126	196	247	321	393
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	5,2	7,0					
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	3,9	5,7					
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	3,5	4,8					

Tabelle C18: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Gewindestangen, HIT-V-... bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm								
HIT-V 5.8(F), Gewindestange 5.8 $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	11	15	27	43	62	81	98
HIT-V 8.8(F), Gewindestange 8.8 $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	16	24	44	69	99	129	157
HIT-V R, Gewindestange A4-70 $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	14	21	39	60	87	81	98
HIT-V HCR, Gewindestange HCR-80 $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	16	24	44	69	87	113	137

Tabelle C19: Verschiebungen unter Zuglast bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung ¹⁾ $\delta_{N,seis}$ [mm]	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

¹⁾ Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Tabelle C20: Verschiebungen unter Querlast bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung ¹⁾ $\delta_{V,seis}$ [mm]	-	3,5	3,8	4,4	5,0	5,6	6,1	6,5

¹⁾ Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte / Verschiebung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskat. C1
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR045, Edition Februar 2013“

Anhang C13

Tabelle C21: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Hilti Zuganker HZA / HZA-R bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen							
Charakteristische Stahlwiderstand HZA	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristische Stahlwiderstand HZA-R	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	62	111	173	248	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,seis}$	¹⁾ [-]	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Durchmesser des Betonstahls	d	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I:	40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		6,1		
Temperaturbereich II:	80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		4,8		
Temperaturbereich III:	120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		4,4		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C22: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Hilti Zuganker HZA / HZA-R bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristische Biegemoment HZA	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	16	30	47	68	88
Charakteristische Biegemoment HZA-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	22	39	60	127	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,seis}$	¹⁾ [-]	1,5				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C23: Verschiebungen unter Zuglast bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung ¹⁾	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

¹⁾ Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Tabelle C24: Verschiebungen unter Querlast bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V,seis}$	[mm]	3,8	4,4	5,0	5,6	6,1

¹⁾ Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte / Verschiebung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskat. C1
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR045, Edition Februar 2013“

Anhang C14

Tabelle C25: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Betonstahl bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Stahlversagen												
Charakteristische Stahlwiderstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 ¹⁾	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	43	62	85	111	173	270	292	339	388	442
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Durchmesser des Betonstahl d [mm]	-	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	4,4	6,1								
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	3,5	4,8								
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	3	4,4								

¹⁾ Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s,seis}$ für Betonstahl, die nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen, $N_{Rk,s,seis} = N_{Rk,s}$.

Tabelle C26: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Betonstahl bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-HY 200-R mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Stahlwiderstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 ¹⁾	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	15	22	29	39	60	95	102	118	135	165

¹⁾ Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s,seis}$ für Betonstahl, die nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.5) zu berechnen, $V_{Rk,s,seis} = 0,7 \times V_{Rk,s}$.

Tabelle C27: Verschiebungen unter Zuglast bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
Verschiebung ¹⁾	$\delta_{N,seis}$ [mm]	-	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

¹⁾ Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Tabelle C28: Verschiebungen unter Querlast bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32	
Verschiebung ¹⁾	$\delta_{V,seis}$ [mm]	-	3,5	3,8	4,1	4,4	5,0	5,8	6,2	6,2	6,8	6,8

¹⁾ Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Leistungsfähigkeit

Charakteristische Werte / Verschiebung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskat. C1
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR045, Edition Februar 2013“

Anhang C15