

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-04/0027
vom 17. Mai 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel in den Größen Ø 8 mm bis Ø 32 mm zur Verankerung im ungerissenen Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330499-00-0601

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-RE 500 ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 und einem Stahlteil gemäß Anhang A besteht.

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 anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die 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 Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 bis C 8
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 9 bis C 14
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 15 bis C 17
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Keine Leistung bestimmt

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Keine Leistung bestimmt

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-00-0601 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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 2. Juli 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustand

Bild A1:

Gewindestange, HIT-V-...und HAS-(E)...

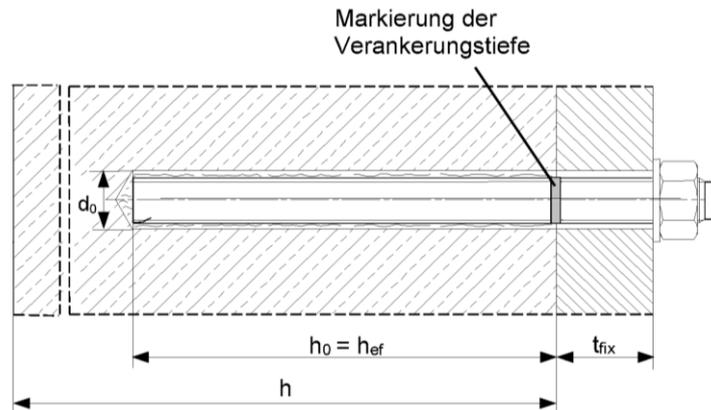


Bild A2:

Innengewindehülse HIS-(R)N

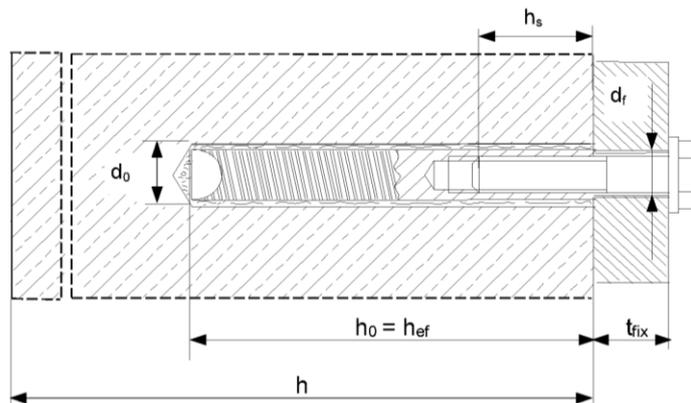
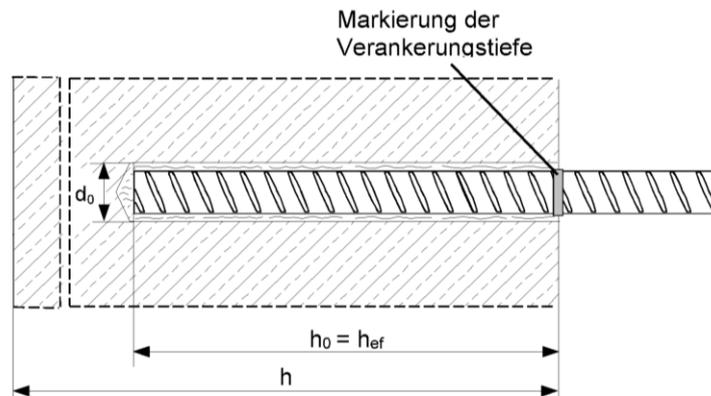


Bild A3:

Betonstahl (rebar)



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500: Hybridsystem mit Zuschlag
330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy

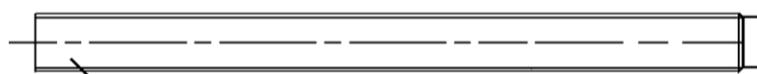


Produktname: "Hilti HIT-RE 500"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



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



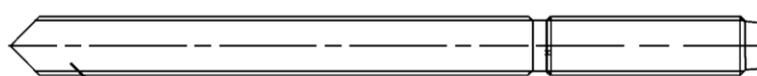
Scheibe



Mutter

Handelsübliche Gewindestange:

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



HAS-(E)...: M8 bis M30



Scheibe



Mutter



Innengewindehülse HIS-(R)N: M8 bis M20

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Anhang A2



Hilti Zuganker HZA-R: M12 bis M24



Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 32

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Maße nach Anhang B6.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Produktbeschreibung
Stahlelemente

Anhang A3

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebars)	
Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k nach NDP oder NCL des EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Gewindestange, HIT-V-5.8(F), HAS-(E)	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 ($l_0 = 5d$) > 12% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
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, HAS-(E)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 Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl mit Gewinde: Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362, 1.4571 EN 10088-1:2014 Betonstahl: Bars class B nach NDP oder NCL des EN 1992-1-1/NA:2013
Innengewindehülse HIS-RN	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 EN 10088-1:2014
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Gewindestange, HIT-V-HCR, HAS-(E)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 Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
+5 °C bis +40 °C
- **Im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis +58 °C
(max. Langzeittemperatur +35 °C und max. Kurzzeittemperatur +58 °C)
Temperaturbereich III: -40 °C bis +70 °C
(max. Langzeittemperatur +43 °C und max. Kurzzeittemperatur +70 °C)

Tabelle B1: Spezifikationen des Verwendungszwecks

Elemente	HIT-RE 500 mit ...			
	Gewindestange, HIT-V-..., HAS-(E)... 	HIS-(R)N 	HZA-R 	Betonstahl 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓	✓
Diamantbohren 	✓	✓	✓	✓
Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton	M8 bis M30	M8 bis M20	M12 bis M24	φ 8 bis φ 32
Beton- zustand: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern)	✓	✓	✓	✓
wassergefüllte Bohrlöcher	nur Hammerbohren	nur Hammerbohren	nur Hammerbohren	nur Hammerbohren

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume.
(verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre 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: Besonders aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung
(z. B. bei 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 unter statischer und quasistatischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit:
FprEN 1992-4:2017 und EOTA Technical Report TR 055.

Einbau:

- Betonzustand I1: Einbau und Nutzung in trockenem oder feuchten Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren.
Betonzustand I2: Einbau in trockenem oder feuchten Beton und in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern und Nutzung in trockenem oder feuchten nur für Hammerbohren.
- Bohrverfahren: Hammerbohren, Diamantbohren, Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD.
- Einbaurichtung D3: nach unten, horizontal und nach oben (z. B. Überkopf).
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Das Befestigungselement darf nur einmal verwendet werden.

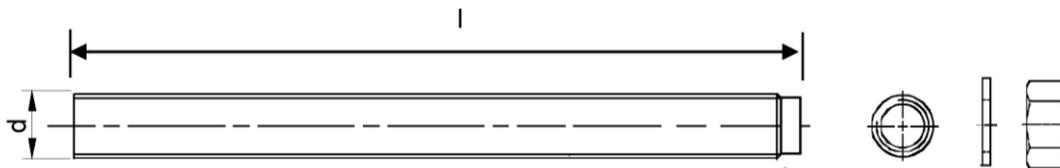
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-04/0027

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500	Anhang B2
Verwendungszweck Spezifikationen	

Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V-... und HAS-(E)...

Gewindestange, HIT-V-...und HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser des Befestigungselements oder Gewindedurchmesser $d = d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenddurchmesser d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Gewindestange, HIT-V-...: Setztiefe und Bohrlochtiefe $h_{ef} = h_0$ [mm]	40 bis 160	40 bis 200	48 bis 240	64 bis 320	80 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
HAS-(E)... Setztiefe und Bohrlochtiefe $h_{ef} = h_0$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimal zulässige Bauteildicke h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$				
Maximales Anzugsdrehmoment T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimal zulässiger Achsabstand s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimal zulässiger Randabstand c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150

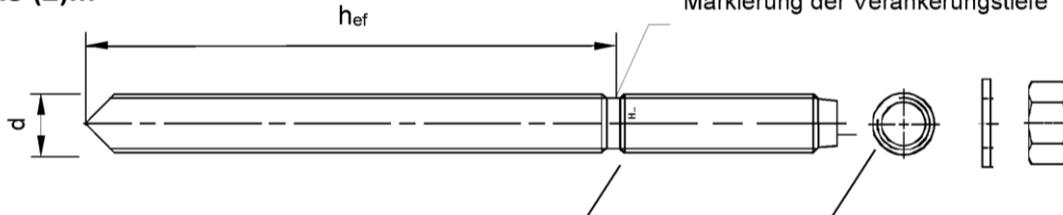
HIT-V-...



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

HAS-(E)...



Kennzeichnung:

- Identifizierung - H, Prägung "1" HAS-(E)
- Identifizierung - H, Prägung "=" HAS-(E)R
- Identifizierung - H, Prägung "CR" HAS-(E)HCR

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V-... und HAS-(E)...

Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte der Innengewindehülse HIS-(R)N

Innengewindehülse HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Außendurchmesser der Hülse	$d = d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Setztiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Minimal zulässige Bauteildicke	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe	h_s	[mm]	8 bis 20	10 bis 25	12 bis 30	16 bis 40	20 bis 50
Minimal zulässiger Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	55	65	90
Minimal zulässiger Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Innengewindehülse HIS-(R)N...



Kennzeichnung:

Identifizierung - HILTI und
Prägung "HIS-N" (für galvanisch verzinkt)
Prägung "HIS-RN" (für nichtrostenden Stahl)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Montagekennwerte HIS-(R)N

Anhang B4

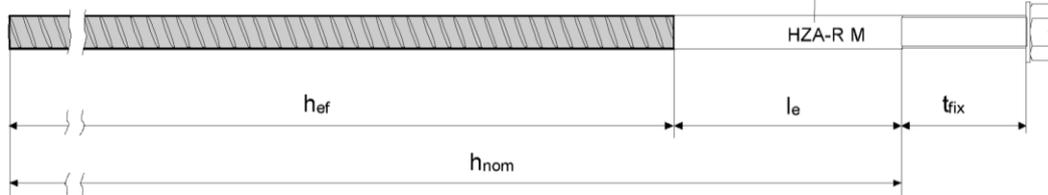
Tabelle B4: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-R

Hilti Zuganker HZA-R			M12	M16	M20	M24
Durchmesser des Betonstahls	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Nominelle Einbindetiefe und Bohrlochtiefe	$h_{nom} = h_0$	[mm]	170 bis 240	180 bis 320	190 bis 400	200 bis 500
Setztiefe ($h_{ef} = h_{nom} - l_e$)	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrernenddurchmesser	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
Minimal zulässige Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \cdot d_0$			
Minimal zulässiger Achsabstand	s_{min}	[mm]	60	80	100	120
Minimal zulässiger Randabstand	c_{min}	[mm]	60	80	100	120

Hilti Zuganker HZA-R

Kennzeichnung:
Prägung "HZA-R"

M .. / t_{fix}



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Montagekennwerte HZA-R

Anhang B5

Tabelle B5: Montagekennwerte des Betonstahl (rebar)

Betonstahl (rebar)	ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32	
Durchmesser des Betonstahls ϕ [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Setztiefe und Bohrlochtiefe $h_{ef} = h_o$ [mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	75 bis 280	80 bis 320	90 bis 400	100 bis 500	104 bis 520	112 bis 540	120 bis 600	130 bis 660	
Nenn Durchmesser des Bohrers d_o [mm]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾	16 ¹⁾	18	20	25	32	35	35	37	40
Minimal zulässige Bauteildicke h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_o$								
Minimal zulässiger Achsabstand s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	
Minimal zulässiger Randabstand c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	

¹⁾ Beide angegebenen Bohrerennendurchmesser können verwendet werden.

Betonstahl (rebar)



Für Betonstahl

- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} : Rippenhöhe des Betonstahls).

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B6

Tabelle B6: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
5 °C bis 9 °C	120 min	72 h
10 °C bis 14 °C	90 min	48 h
15 °C bis 19 °C	30 min	24 h
20 °C bis 29 °C	20 min	12 h
30 °C bis 39 °C	12 min	8 h
40 °C	12 min	4 h

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Anhang B7

Tabelle B7: Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen

Elemente				Bohren und Reinigen			Einbau
Gewindestange, HIT-V-...und HAS-(E)...	HIS-(R)N	Betonstahl	HZA-R	Hammerbohren		Bürste	Stauzapfen
				Hohlbohrer ¹⁾ TE-CD, TE- YD			
							
Größe	Name	Größe	Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	φ 8	-	10	-	10	-
M10	-	φ 8, φ 10	-	12	12	12	12
M12	M8	φ 10, φ 12	-	14	14	14	14
-	-	φ 12	M12	16	16	16	16
M16	M10	φ 14	-	18	18	18	18
-	-	φ 16	M16	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22
-	-	φ 20	M20	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30
-	M20	φ 25	M24	32	32	32	32
M30	-	φ 26, φ 28	M27	35	35	35	35
-	-	φ 30	-	37	-	37	37
-	-	φ 32	-	40	-	40	40

¹⁾ Nur in Kombination mit einem Hilti Staubsauger, der eine Ansaugmenge ≥ 57 l/s besitzt.

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-RE 500

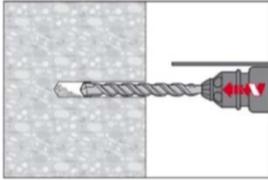
Verwendungszweck
Reinigungs- und Setzwerkzeuge

Anhang B8

Montageanweisung

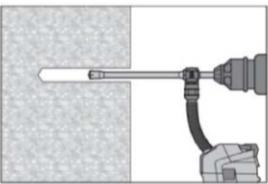
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren: Nur im trockenen oder feuchten Beton und in wassergefüllten Bohrlöchern



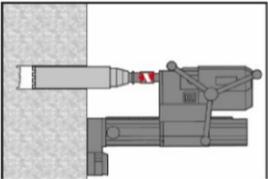
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer Nur im trockenen oder feuchten Beton.



Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD in Kombination mit einem Hilti Staubsauger VC 20/40 (-Y) (Saugvolumen ≥ 57 l/s) bei dem die automatische Filterreinigung aktiviert ist. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

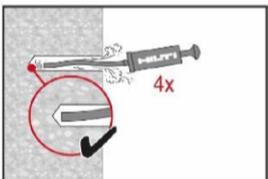
c) Diamantbohren: Nur im trockenen oder feuchten Beton.



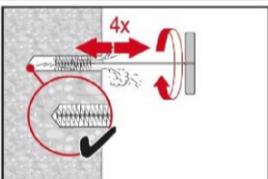
Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

Bohrlochreinigung: Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.

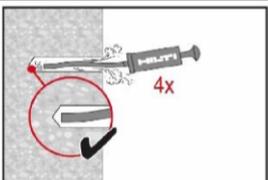
Handreinigung (MC): Für Bohrllochdurchmesser $d_0 \leq 18$ mm und Bohrllochtiefe $h_0 \leq 10 \cdot d$.



Für Bohrllochdurchmesser $d_0 \leq 18$ mm und Verankerungstiefen $h_{er} \leq 10 \cdot d$. 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 $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



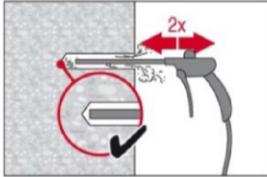
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

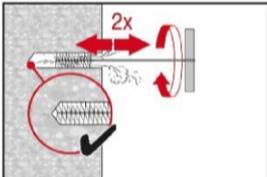
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

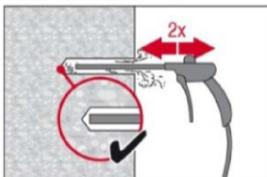
Druckluftreinigung (CAC): Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
Für Bohrlochdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss der Kompressor mindestens $140 \text{ m}^3/\text{h}$ Luftstrom haben.

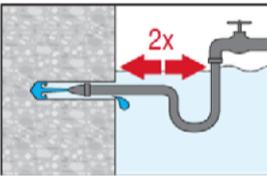


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).
Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

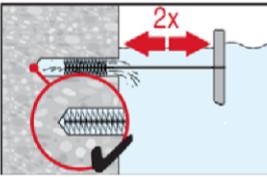


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

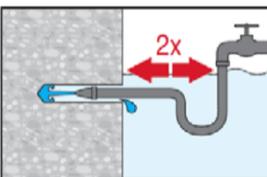
Unterwasserreinigung: Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .



Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



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 $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



Das Bohrloch nochmals 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.

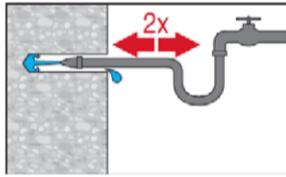
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Montageanweisung

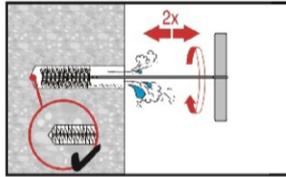
Anhang B10

Reinigung von hammergebohrten wassergefüllten Bohrlöchern und diamantgebohrten Bohrlöchern:

Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .

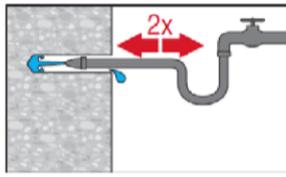


Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.

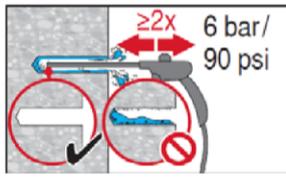


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).

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

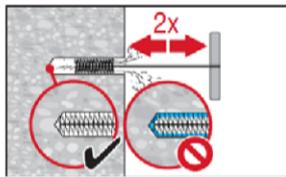


Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



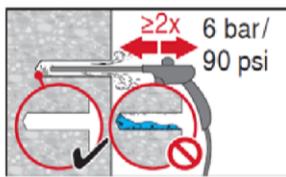
Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

Für Bohrlochdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss der Kompressor mindestens $140 \text{ m}^3/\text{h}$ Luftstrom haben.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , 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 $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



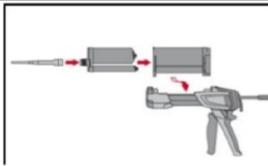
Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

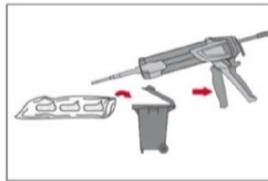
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B11

Injektionsvorbereitung



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

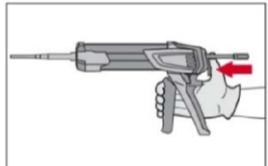


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:
3 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
4 Hübe für 500 ml Foliengebinde,
65 ml für 1400 ml Foliengebinde.

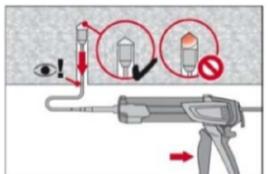
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



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.

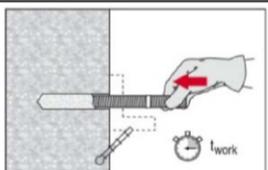


Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

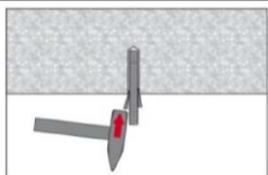


Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250$ mm. Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich. HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B7) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben. **Anwendung unter Wasser:** Bohrloch komplett mit Mörtel füllen.

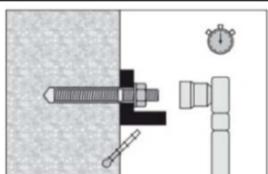
Setzen des Befestigungselementes: Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.



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 B6.



Bei Überkopfanwendung Stauzapfen verwenden und das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.



Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B6) kann der Anker belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabelle B2 bis Tabelle B4 nicht überschreiten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B12

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung

Gewindestange, HIT-V-... und HAS-...				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montageempfindlichkeitsfaktor											
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]		1,2			1,4				
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]		1,4							
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]		1,2			1,4				
Stahlversagen											
Gewindestange, HIT-V 5.8(F)	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281	
Gewindestange, HIT-V 8.8(F)	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
Gewindestange, HIT-V R	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	230	281	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86		
Gewindestange, HIT-V HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	247	321	393	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					2,1			
HAS-(E)	$N_{Rk,s}$	[kN]	17	26	38	72	112	160	347	422	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5								
HAS-(E)-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	23	37	53	101	157	224	217	263	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86		
HAS-(E)-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	27	42	61	115	180	224	304	369	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					2,1			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer oder Hammerbohren											
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	16	15	15	14	14	13	
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	12	12	11	11	11	
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	8	8	7,5	7	7	6,5	6,5	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 mit Diamantbohren											
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	12	11	10	9	8,5	
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	11	9,5	9	8	7	6,5	
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	5,5	5	4,5	4,5	4	

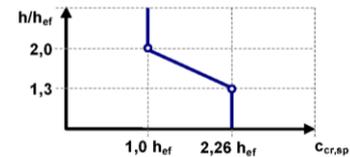
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Erhöhungsfaktoren für τ_{RK} in Beton	ψ_c	C30/37	1,04
		C40/50	1,07
		C50/60	1,09
Betonausbruch			
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	11,0
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr}	[-]	7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$
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 nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen

Wesentliche Merkmale für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung

Anhang C2

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Montageempfindlichkeitsfaktor							
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,4				
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4			
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube der Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	118	109
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,43	1,5		1,47	
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube der Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87				2,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Elementdurchmesser	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer oder Hammerbohren							
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	N_{Rk}	[kN]	40	60	95	170	200
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	N_{Rk}	[kN]	35	50	75	140	170
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	N_{Rk}	[kN]	20	30	40	75	95
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 mit Diamantbohren							
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	N_{Rk}	[kN]	40	60	75	115	140
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	N_{Rk}	[kN]	35	50	60	95	115
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	N_{Rk}	[kN]	20	30	40	60	75
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ in Beton	ψ_c	C30/37	1,04				
		C40/50	1,07				
		C50/60	1,09				
Betonausbruch							
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	11,0				
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr}	[-]	7,7				
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				

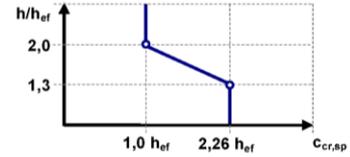
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung

Anhang C3

Tabelle C2 fortgesetzt

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 nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung

Anhang C4

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung

HZA-(R)...			M12	M16	M20	M24
Montageempfindlichkeitsfaktor						
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4		
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,4			
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]	1,2	1,4		
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Elementdurchmesser	d	[mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer oder Hammerbohren						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rd,ucr}$	[kN]	15	14	14	13
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[kN]	12	11	11	11
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[kN]	7	7	6,5	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25 mit Diamantbohren						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rd,ucr}$	[kN]	12	11	10	8,5
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[kN]	9,5	8,5	8	7
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[kN]	6	5	4,5	4
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk} in Beton	ψ_c	C30/37	1,04			
		C40/50	1,07			
		C50/60	1,09			
Effektive Verankerungstiefe für $N^0_{Rk,p}$	h_{ef}	[mm]	70 – 140	80 – 220	90 – 300	100 - 400
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe für $N^0_{Rk,c}$	h_{ef}	[mm]	170 – 240	180 – 320	190 – 400	200 - 500
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	11,0			
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr}	[-]	7,7			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

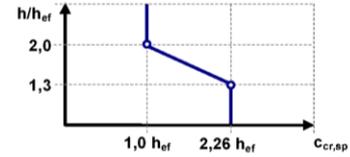
Leistungen

Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung

Anhang C5

Tabelle C3 fortgesetzt

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 nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen

Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung

Anhang C6

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung

Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32		
Montageempfindlichkeitsfaktor														
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]		1,2				1,4						
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]		1,4										
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]		1,2				1,4						
Stahlversagen														
B500B nach DIN488:2009-08 ¹⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	-	339	-	442	
Teilsicherheitsbeiwert B500B nach DIN488:2009-08 ²⁾	$\gamma_{Ms,N}$	[-]		1,4					-		1,4	-		1,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer oder Hammerbohren														
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10	
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	6	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25 mit Diamantbohren														
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11	10	8,5	8,5	8	7,5	7	
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9	8,5	8	7	6,5	6,5	6	5,5	
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6	6	6	5,5	5	4,5	4	4	3,5	3,5	3,5	
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk} in Beton	ψ_c	C30/37						1,04						
		C40/50						1,07						
		C50/60						1,09						

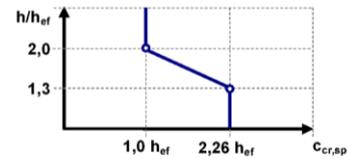
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung

Anhang C7

Tabelle C4 fortgesetzt

Betonausbruch			
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	11,0
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr}	[-]	7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$
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) Wenn der Betonstahl nicht den Regelungen nach DIN 488 entspricht, müssen die Werte nach EAD 330499-00-0601 Abschnitt 2.2.1 berechnet werden.
- 2) Sofern nationale Regelungen fehlen. Wenn der Betonstahl nicht den Regelungen nach DIN 488 entspricht, müssen die Werte nach FprEN 1992-4:2017 Tabelle 4.1 berechnet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung

Anhang C8

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen unter Querbeanspruchung

Gewindestange, HIT-V... und HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montageempfindlichkeitsfaktor								
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD γ_{inst} [-]	1,0							
Hammerbohren γ_{inst} [-]	1,0							
Diamantbohren γ_{inst} [-]	1,0							
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Gewindestange, HIT-V 5.8(F) $V_{Rk,s}$ [kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Gewindestange, HIT-V 8.8(F) $V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Gewindestange, HIT-V R $V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Gewindestange, HIT-V HCR $V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	124	161	196
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75		
HAS $V_{Rk,s}$ [kN]	8,5	13	19	36	56	80	174	211
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
HAS- R $V_{Rk,s}$ [kN]	12	19	27	51	79	112	108	132
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
HCR $V_{Rk,s}$ [kN]	13	21	31	58	90	112	152	184
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75		
Duktilitätsfaktor k_2 [-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm								
Gewindestange, HIT-V 5.8(F) $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
Gewindestange, HIT-V 8.8(F) $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Gewindestange, HIT-V R $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	92	233	454	786	832	1124
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Gewindestange, HIT-V HCR $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	520	786	1165	1574
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75		
HAS $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	16	33	56	147	284	486	1223	1637
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
HAS- R $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	23	45	79	205	398	680	764	1023
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
HAS- HCR $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	90	234	455	680	1070	1433
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75		

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Gewindestangen unter Querbeanspruchung

Anhang C9

Tabelle C5 fortgesetzt

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite			
Pry-out Faktor	k_8	[-]	1,0 ($h_{ef} < 60\text{mm}$) 2,0 ($h_{ef} \geq 60\text{mm}$)
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp,V}^{1)}$	[-]	1,5
Betonkantenbruch			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Gewindestangen unter Querbeanspruchung

Anhang C10

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung

HIS-(R)N ...			M8	M10	M12	M16	M20
Montageempfindlichkeitsfaktor							
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]			1,0		
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]			1,0		
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]			1,0		
Stahlversagen ohne Hebelarm							
HIS-N mit Schraube der Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	39	59	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,25			1,5	
HIS-RN mit Schraube der Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,56				2,0
Stahlversagen mit Hebelarm							
HIS-N mit Schraube der Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN mit Schraube der Festigkeitsklasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	k_2	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$	[-]	1,5				
Betonkantenbruch							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5				

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen

Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung

Anhang C11

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Querbeanspruchung

HZA-R ...			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	235	457	790
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25			
Duktilitätsfaktor	k_2	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$	[-]	1,5			
Betonkantenbruch						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5			

¹⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen

Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA-R unter Querbeanspruchung

Anhang C12

Tabelle C8: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung

Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Stahlversagen ohne Hebelarm													
B500B nach DIN488:2009-08 ¹⁾	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	-	169	-	221
Teilsicherheitsbeiwert B500B nach DIN488:2009-08 ²⁾	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5							-	1,5	-	1,5
Stahlversagen mit Hebelarm													
B500B nach DIN488:2009-08 ¹⁾	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	-	1422	-	2123
Teilsicherheitsbeiwert B500B nach DIN488:2009-08 ²⁾	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5							-	1,5	-	1,5
Duktilitätsfaktor	k_2	[-]	1,0										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Pry-out Faktor	k	[-]	2,0										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} ¹⁾	[-]	1,5										
Betonkantenbruch													
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ¹⁾	[-]	1,5										

¹⁾ Wenn der Betonstahl nicht den Regelungen nach DIN 488 entspricht, müssen die Werte nach EAD 330499-00-0601 Abschnitt 2.2.7 berechnet werden.

²⁾ Sofern nationale Regelungen fehlen. Wenn der Betonstahl nicht den Regelungen nach DIN 488 entspricht, müssen die Werte nach FprEN 1992-4:2017 Tabelle 4.1 berechnet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung

Anhang C13

Tabelle C9: Verschiebungen für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung¹⁾

Gewindestange, HIT-V-... oder HAS-(E)-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton								
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C								
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C								
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Temperaturbereich II: 70 °C / 43 °C								
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,31	0,35	0,40

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{Verbundspannung infolge einwirkender Zugkraft}).$$

Tabelle C10: Verschiebungen für Gewindestangen unter Querbeanspruchung¹⁾

Gewindestange, HIT-V-... oder HAS-(E)-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung δ_{V0} -Faktor [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung $\delta_{V\infty}$ -Faktor [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C14

Tabelle C11: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/10kN]	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/10kN]	0,18	0,15	0,14	0,10	0,09
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/10kN]	0,15	0,13	0,12	0,09	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/10kN]	0,31	0,26	0,23	0,17	0,15
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/10kN]	0,31	0,26	0,23	0,17	0,14
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/10kN]	0,43	0,36	0,33	0,24	0,20

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot N; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot N \quad (N: \text{einwirkende Zugkraft}).$$

Tabelle C12: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querbeanspruchung¹⁾

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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

Tabelle C13: Verschiebungen für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung¹⁾

Hilti Zuganker HZA-(R)			M12	M16	M20	M24
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C						
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,4	0,05	0,06
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,11	0,14
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C						
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,07	0,09	0,12
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,14	0,18	0,23
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C						
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,14	0,18	0,23
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,20	0,26	0,33

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{Verbundspannung infolge einwirkender Zugkraft}).$$

Tabelle C14: Verschiebungen für Hilti Zuganker HZA-R unter Querbeanspruchung¹⁾

Hilti Zuganker HZA-(R)			M8	M10	M12	M16
Verschiebung	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C16

Tabelle C15: Verschiebungen für Betonstahl unter Zugbeanspruchung¹⁾

Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Temperaturbereich I: 40°C/24°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18
Temperaturbereich II: 58°C/35°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
Temperaturbereich III: 70°C/43°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,26	0,33	0,34	0,37	0,40	0,43

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{Verbundspannung infolge einwirkender Zugkraft}).$$

Tabelle C16: Verschiebungen für Betonstahl unter Querbeanspruchung¹⁾

Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
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	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Leistungen
Verschiebungen

Anhang C17