

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-07/0260**  
**vom 10. Mai 2016**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft  
9494 SCHAAN  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

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-RE 500-SD für gerissenen Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500-SD und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V, Innengewindehülse HIS-N), Betonstahl, nichtrostendem Stahl (Gewindestange HIT-V-R, Innengewindehülse HIS-RN, Zuganker HZA-R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Gewindestange HIT-V-HCR).

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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei statischer und quasistatischer Belastung, Verschiebungen	Siehe Anhang C1 – C12
Charakteristischer Widerstand für seismische Leistungskategorie C1, Verschiebungen	Siehe Anhang C13 – C16

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

#### 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.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 10. Mai 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

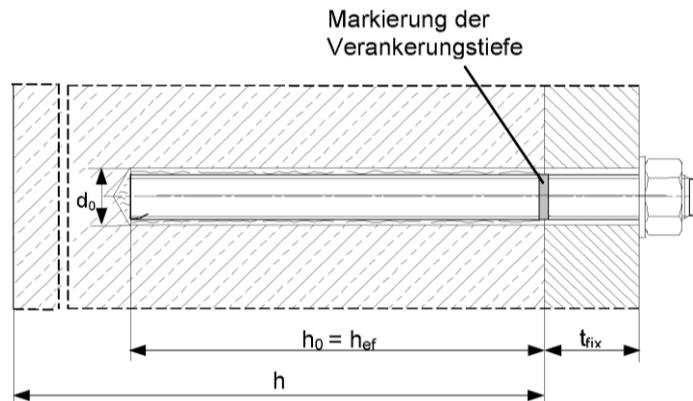
Uwe Bender  
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

## Einbauzustand

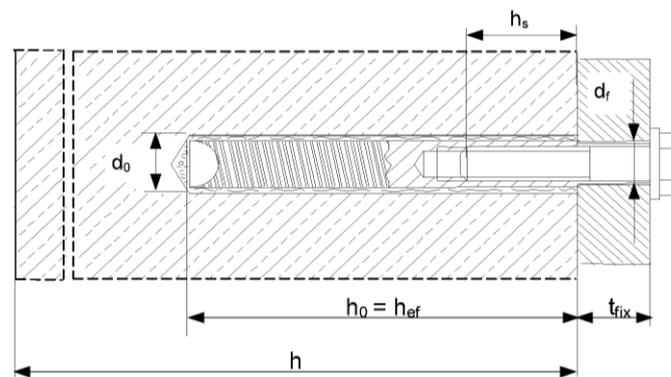
### Bild A1:

#### Gewindestange HIT-V-...



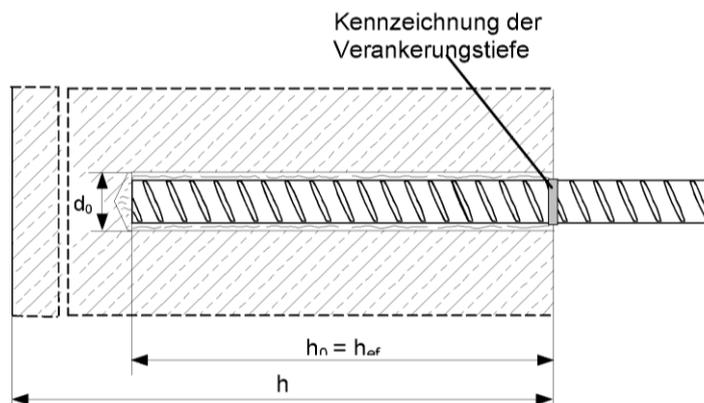
### Bild A2:

#### Innengewindehülse HIS-(R)N



### Bild A3:

#### Betonstahl



## Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A1

**Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500-SD: Hybridsystem mit Zuschlag**

330 ml, 500 ml und 1400 ml

Kennzeichnung:  
HILTI HIT  
Chargennummer und  
Produktionslinie  
Verfallsdatum mm/yyyy

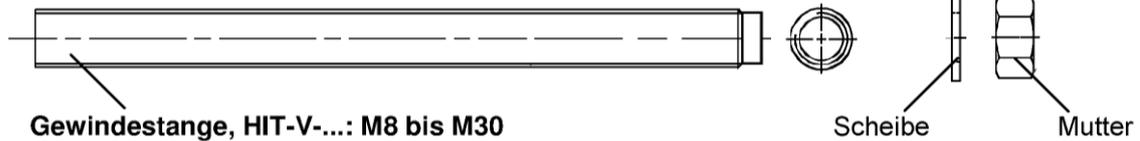


Produktname: "Hilti HIT-RE 500-SD"

**Statikmischer Hilti HIT-RE-M**



**Stahlelemente**



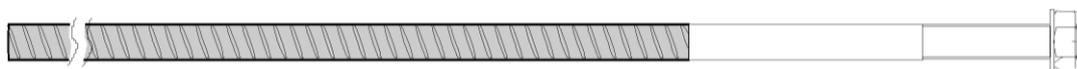
**Gewindestange, HIT-V-...: M8 bis M30**

Handelsübliche Gewindestange mit:

- 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-R M12 bis M24**



**Betonstahl:  $\phi$  8 bis  $\phi$  32**

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

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-07/0260

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Produktbeschreibung**  
Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

**Anhang A2**

**Tabelle A1: Werkstoffe**

Bezeichnung	Werkstoff
<b>Stahlteile aus Betonstahl</b>	
Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC: 2010, Annex C	Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C II $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA: 2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b>	
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 ( $l_0=5d$ ) > 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 $\geq 45 \mu\text{m}$
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>	
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
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl</b>	
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-RE 500-SD**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**Anhang A3**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statischer und quasi-statischer Belastung
- Seismische Leistungskategorie C1

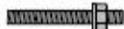
### Verankerungsgrund:

- 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**  
+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: Nutzungs- und Leistungskategorien

Elemente	HIT-RE 500-SD mit ...			
	HIT-V-... 	HIS-(R)N 	HZA-R 	Rebar 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	✓	✓	✓	✓
Hammerbohren 	✓	✓	✓	✓
Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern)	✓	✓	✓	✓
Statische und quasi-statische Belastung, in gerissenem und ungerissenem Beton	M8 to M30	M8 to M20	M12 to M24	φ 8 to φ 32
Seismische Leistungskategorie C1	M8 to M30	M8 to M20	M12 to M24	φ 8 to φ 32

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

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: 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 unter statische oder quasistatische Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit:  
„EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder „CEN/TS 1992-4:2009“.
- Die Bemessung von Verankerungen unter Erbebenbelastung (gerissener Beton) erfolgt in Übereinstimmung mit: „EOTA Technical Report TR 045, 02/2013“  
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

**Einbau:**

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

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B2**

**Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange, HIT-V-...**

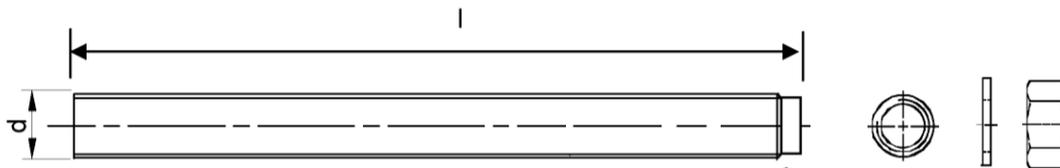
Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	$d^{1)} = d_{nom}^{2)}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Bereich der effektiven Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [mm]	40 bis 160	40 bis 200	48 bis 240	64 bis 320	80 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>3)</sup>	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ $\geq 100$ mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$				
Maximales Anzugsdrehmoment	$T_{max}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150

1) Parameter für die Bemessung nach "EOTA Technical Report TR 029".

2) Parameter für die Bemessung nach "CEN/TS 1992-4:2009".

3) Bei größeren Durchgangslöchern siehe "TR 029 section 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-RE 500-SD**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Gewindestange, HIT-V-...

**Anhang B3**

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

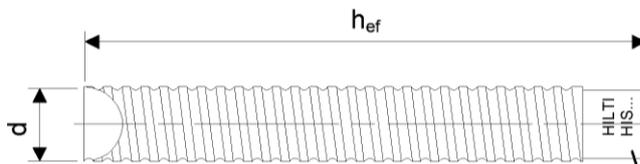
Innengewindehülse HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Hülsenaußendurchmesser	$d^{1)} = d_{nom}^{2)}$ [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Bohrenenddurchmesser	$d_0$ [mm]	14	18	22	28	32
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>3)</sup>	$d_f$ [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

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029“.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach „CEN/TS 1992-4:2009“.

<sup>3)</sup> Bei größeren Durchgangslöchern siehe „TR 029 section 1.1“.

**Innengewindehülse HIS-(R)N...**



**Kennzeichnung:**  
Identifizierung - HILTI und  
Prägung „HIS-N“ (für galvanisch verzinkt)  
Prägung „HIS-RN“ (für nichtrostenden Stahl)

zugehörige Befestigungsschraube HIS-N: Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1, A5 > 8% Duktil, galvanisch verzinkt  $\geq 5\mu\text{m}$  EN ISO 4042

zugehörige Befestigungsschraube HIS-RN: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1, A5 > 8% Duktil, nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Innengewindehülse, HIS-(R)N...

**Anhang B4**

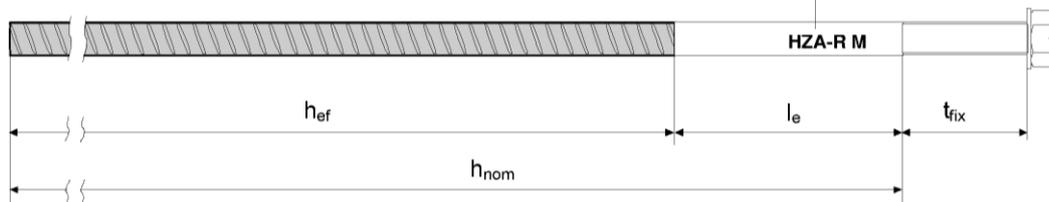
**Tabelle B4: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-R**

Hilti Zuganker HZA-R ...			M12	M16	M20	M24
Durchmesser des Betonstahls	$\phi$	[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 <sup>1)</sup>	$d_f$	[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

<sup>1)</sup> Bei größeren Durchgangslöchern siehe „TR 029 section 1.1“.

**Kennzeichnung:**

Prägung "HZA-R" M .. /  $t_{fix}$



**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Hilti Zuganker HZA-R

**Anhang B5**

**Tabelle B5: 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
Bereich der Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [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 560	120 bis 600	128 bis 640
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm]	10 / 12 <sup>1)</sup>	12 / 14 <sup>1)</sup>	14 / 16 <sup>1)</sup>	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30$ $\geq 100$ 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

<sup>1)</sup> Beide angegebenen Bohrerinnendurchmesser 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:  $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$   
( $\phi$  = Nenndurchmesser des Betonstahlelements;  $h_{rib}$ : Rippenhöhe)

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Betonstahl

**Anhang B6**

**Tabelle B6: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup>**

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$	Minimale Aushärtezeit $t_{cure}$
5 °C bis 9 °C	2 h	72 h
10 °C bis 14 °C	1,5 h	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

<sup>1)</sup> Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

**Tabelle B7: Angaben zu Reinigungs- und Setzwerkzeugen**

Befestigungselement				Bohren und Reinigen			Installation
Gewindestange, HIT-V-...	HIS-(R)N	HZA-R	Betonstahl	Hammerbohren	Hohlbohrer TE-CD, TE-YD	Bürste	Stauzapfen
							
Größe	Größe	Größe	Größe	$d_0$ [mm]	$d_0$ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	-	$\phi$ 8	10	-	10	-
M10	-	-	$\phi$ 8, $\phi$ 10	12	12	12	12
M12	M8	-	$\phi$ 10, $\phi$ 12	14	14	14	14
-	-	M12	$\phi$ 12	16	16	16	16
M16	M10	-	$\phi$ 14	18	18	18	18
-	-	M16	$\phi$ 16	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22
-	-	M20	$\phi$ 20	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	30	30
-	M20	M24	$\phi$ 25, $\phi$ 26	32	32	32	32
M30	-	-	$\phi$ 28	35	-	35	35
-	-	-	$\phi$ 30	37	-	37	37
-	-	-	$\phi$ 32	40	-	40	40

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Verwendungszweck**  
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit  
Bohr- und Setzwerkzeuge

**Anhang B7**

## Reinigungsalternativen

### Druckluftreinigung (CAC):

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



### Automatische Reinigung (AC):

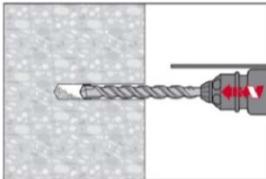
Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.



## Montageanweisung

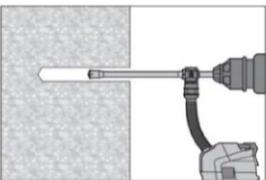
### Bohrlocherstellung

#### a) Hammerbohren



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

#### b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer Einbau nur im trockenen oder feuchten Beton



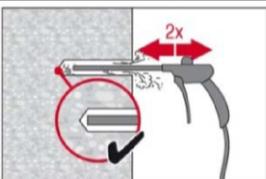
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einer passenden Größe Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit Hilti Staubsaugeranschluss. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während 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.

### 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 m<sup>3</sup>/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

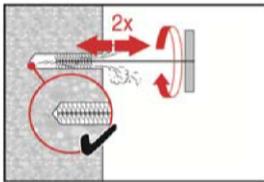
Bohrlochdurchmesser  $\geq 32$  mm muss der Kompressor mindestens 140 m<sup>3</sup>/h Luftstrom haben.

## Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

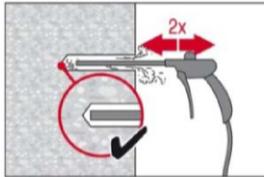
### Verwendungszweck

Reinigungs- und Setzwerkzeuge  
Montageanweisung

Anhang B8

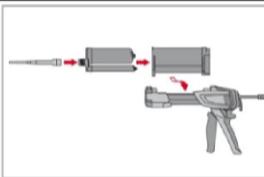


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B7) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürste  $\varnothing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

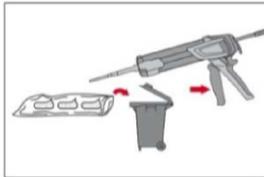


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

### Injektionsvorbereitung



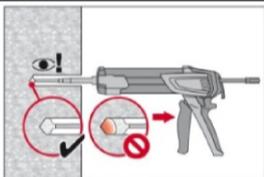
Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels. Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette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



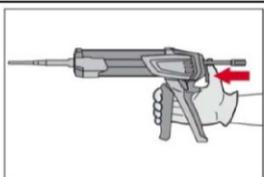
Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

3 Hübe	bei 330 ml Foliengebinde,
4 Hübe	bei 500 ml Foliengebinde
65 ml	bei 1400 ml Foliengebinde

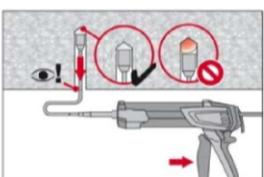
### Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden



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  $h_{ef} > 250\text{mm}$ . Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.

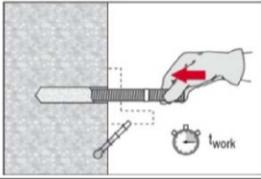
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen HIT-SZ (siehe Tabelle B7) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

### Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

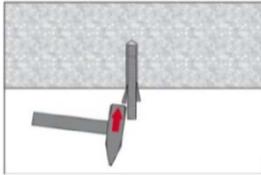
Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B9

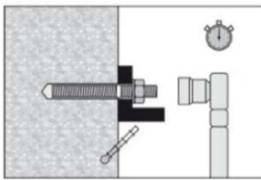
### Setzen des Befestigungselementes



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  $t_{\text{work}}$  abgelaufen ist.  
Verarbeitungszeit  $t_{\text{work}}$  siehe Tabelle B6



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



Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit  $t_{\text{cure}}$  (siehe Tabelle B6) kann der Anker belastet werden.  
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte  $T_{\text{max}}$  in Tabelle B2, Tabelle B3 und Tabelle B4 nicht überschreiten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B10

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

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2^1 = \gamma_{inst}^2$	1,2			1,4				
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristische Stahlwiderstand	$N_{Rk,s}$	[kN]			$A_s \cdot f_{uk}$				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		16	15	14	13		
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		13	12	11			
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		8	7,5	7	6,5		
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{ucr}^2$	[-]			10,1				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		8	7,5	7	6,5	6	
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		6,5	6	5,5	5		
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]		4	3,5	3			
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{cr}^2$	[-]			7,2				
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk}$ in Beton	$\psi_c$	C30/37		1,04					
		C40/50		1,07					
		C50/60		1,09					
<b>Versagen durch Spalten</b>									
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$					

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder “CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C1**

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

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Faktor nach Abschnitt 6.3.2.1 des CEN/TS 1992-4: 2009 Teil 5	$k_2^{2)}$		[-]		1,0			
Charakteristische Stahlwiderstand	$V_{Rk,s}$		[kN]		$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>								
Charakteristische Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$		[Nm]		$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>								
Faktor nach Gleichung (5.7) des TR 029 bzw. nach Gleichung (27) des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k^1) = k_3^{2)}$		[-]		2,0			

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder “CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C2**

**Tabelle C3: Verschiebungen für Gewindestange, HIT-V-... unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Ungerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17
Ungerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Ungerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,31	0,35	0,40
Gerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08		
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,23							
Gerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,38							
Gerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C											
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,14	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]		0,54							

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

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

**Tabelle C4: Verschiebungen für Gewindestange, HIT-V-... unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/kN]		0,06	0,05	0,04	0,03		
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]		0,09	0,08	0,06	0,05		

<sup>1)</sup> 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-SD

Leistungen  
Verschiebungen

Anhang C3

**Tabelle C5: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$ [-]	1,2	1,4			
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$ [-]	1,5				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$ [-]	1,87				2,4
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{cr}^{2)}$ [-]	7,2				
	$k_{ucr}^{2)}$ [-]	10,1				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$N_{Rk,ucr}^{4)}$ [kN]	40	60	95	170	200
Temperaturbereich I: 58 °C / 35 °C	$N_{Rk,ucr}^{4)}$ [kN]	35	50	75	140	170
Temperaturbereich I: 70 °C / 43 °C	$N_{Rk,ucr}^{4)}$ [kN]	20	30	40	75	95
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$N_{Rk,cr}^{4)}$ [kN]	25	40	60	95	115
Temperaturbereich I: 58 °C / 35 °C	$N_{Rk,cr}^{4)}$ [kN]	20	35	40	75	95
Temperaturbereich I: 70 °C / 43 °C	$N_{Rk,cr}^{4)}$ [kN]	12	20	25	40	50
Increasing factors for $N_{Rk,p}$ in concrete	$\psi_c$	C30/37	1,04			
		C40/50	1,07			
		C50/60	1,09			
<b>Versagen durch Spalten</b>						
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029“.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach „CEN/TS 1992-4:2009“.

<sup>3)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>4)</sup> Für die Bemessung nach TR 029, kann die charakteristische Verbundtragfähigkeit aus der charakteristischen Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch nach  $\tau_{Rk} = N_{Rk} / (h_{ef} \cdot d_1 \cdot \pi)$  berechnet werden.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder „CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C4**

**Tabelle C6: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querbeanspruchung in Beton**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
Faktor nach Abschnitt 6.3.2.1 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_2^{2)}$	[-]	1,0				
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{3)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{3)}$	[-]	1,56				
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{3)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{3)}$	[-]	1,56				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Faktor nach Gleichung (5.7) des TR 029 bzw. nach Gleichung (27) des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k^1) = k_3^{2)}$	[-]	2,0				

<sup>1)</sup> Parameter für die Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029“.

<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach „CEN/TS 1992-4:2009“.

<sup>3)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder „CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C5**

**Tabelle C7: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,08	0,06		0,04	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,18	0,15	0,14	0,10	0,09
Ungerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,15	0,13	0,12	0,09	0,07
	$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,31	0,26	0,23	0,17	0,15
Ungerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,31	0,26	0,23	0,17	0,14
	$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,43	0,36	0,33	0,24	0,20
Gerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,13	0,10	0,08	0,05	0,04
	$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	0,64	0,40	0,28	0,17	0,13
Gerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,26	0,19	0,16	0,11	0,09
	$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	1,08	0,67	0,48	0,28	0,22
Gerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/kN]	0,52	0,39	0,32	0,22	0,18
	$\delta_{N\infty}$ [mm/kN]	1,53	0,95	0,67	0,40	0,30

<sup>1)</sup> 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 C8: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,06		0,05	0,04	
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08		0,06	

<sup>1)</sup> 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-SD**

**Leistungen**  
Verschiebungen

**Anhang C6**

**Tabelle C9: Charakteristischer Widerstand für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M12	M16	M20	M24
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$ [-]	1,2		1,4	
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,4			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Durchmesser des Betonstahl	d [mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15	14		13
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12	11		
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7		6,5	
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{ucr}^{3)}$ [-]	10,1			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7		
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6		5,5	
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,5		3	
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{cr}^{3)}$ [-]	7,2			
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk}$ in Beton	$\psi_c$	C30/37	1,04		
		C40/50	1,07		
		C50/60	1,09		

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

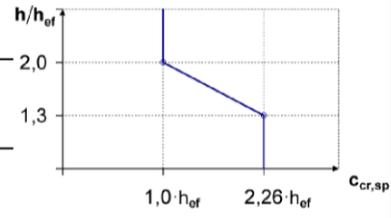
**Leistungen**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder “CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C7**

**Tabelle C9 fortgesetzt**

Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{RK,p}^0$ (TR 029, 5.2.2.3 Glg. 5.2a Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch)	HZA-R $h_{ef}$ [mm]	$h_{nom} - 100$
<b>Betonausbruch</b>		
Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{RK,c}^0$ (TR 029, 5.2.2.4 Glg. 5.3a Betonversagen)	HZA-R $h_{ef}$ [mm]	$h_{nom}$
<b>Versagen durch Spalten</b>		
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]	$2 \cdot c_{cr,sp}$



<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen  
<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.  
<sup>3)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Tabelle C10: Charakteristischer Widerstand für Hilti Zuganker HZA-R unter Querbeanspruchung**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R			M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Faktor nach Abschnitt 6.3.2.1 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_2$ <sup>3)</sup>	[-]	1,0			
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{RK,s}$	[kN]	31	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,25			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	97	235	457	790
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	$k^{2)} = k_3$ <sup>3)</sup>	[-]	2,0			

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen  
<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.  
<sup>3)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit und der Quertragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder „CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C8**

**Tabelle C11: Verschiebungen für Hilti Zuganker HZA-R unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R			M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,11	0,14
Ungerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05	0,07	0,09	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,14	0,18	0,23
Ungerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,14	0,18	0,23
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,15	0,20	0,26	0,33
Gerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,05		0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,23			
Gerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,11	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,38			
Gerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C						
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,18	0,22	0,25	0,29
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,54			

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

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

**Tabelle C12: Verschiebungen für Hilti Zuganker HZA-R unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R			M12	M16	M20	M24
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm/kN]	0,05	0,04		0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06		0,05

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

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

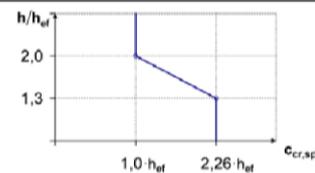
**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**  
Verschiebungen

**Anhang C9**

**Tabelle C13: Charakteristischer Widerstand für Betonstahl unter Zugbeanspruchung**

HIT-RE 500-SD 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	$\gamma_2^{2)} = \gamma_{inst}^{3)}$ [-]	1,2						1,4						
<b>Stahlversagen</b>														
Charakteristischer Widerstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 <sup>1)</sup>	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	-	339	-	442		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>														
Durchmesser des Betonstahls	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 <sup>2</sup> ]	15			14			13						
Temperaturbereich II: 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	12				11				10				
Temperaturbereich III: 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7					6,5			6				
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{ucr}^{3)}$ [-]							10,1						
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25														
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8	7,5					7				6,5	6	
Temperaturbereich II: 58°C/35°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5		6			5,5			5				
Temperaturbereich III: 70°C/43°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4	3,5				3							
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8 = k_{cr}^{3)}$ [-]							7,2						
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk}$ in Beton	$\psi_c$	C30/37						1,04						
		C40/45						1,07						
		C50/60						1,09						
<b>Versagen durch Spalten</b>														
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 $c_{cr,sp}$												



<sup>1)</sup> Der charakteristische Widerstand  $N_{Rk,s}$  für Betonstahl, der nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß „Technical Report TR 029“, Gleichung (5.1) zu berechnen.  
<sup>2)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.  
<sup>3)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit in Beton  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder „CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C10**

**Tabelle C14: Charakteristischer Widerstand für Betonstahl unter Querbeanspruchung**

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32				
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>															
Faktor nach Abschnitt 6.3.2.1 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_2^{4)}$		[-]		1,0										
Charakteristischer Widerstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 <sup>1)</sup>	$V_{Rk,s}$		[kN]		14	22	31	42	55	86	135	-	169	-	221
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>															
Charakteristischer Widerstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 <sup>2)</sup>	$M_{Rk,s}^0$		[Nm]		33	65	112	178	265	518	1012	-	1422	-	2123
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>															
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	$k^{3)} = k_3^{4)}$		[-]		2,0										

<sup>1)</sup> Der charakteristische Widerstand  $V_{Rk,s}$  für Betonstahl, der nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß

„Technical Report TR 029“, Gleichung (5.5) zu berechnen.

<sup>2)</sup> Der charakteristische Widerstand  $M_{Rk,s}^0$  für Betonstahl, der nicht der DIN 488 entspricht, ist gemäß

„Technical Report TR 029“, Gleichung (5.6b) zu berechnen.

<sup>3)</sup> Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

<sup>4)</sup> Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit in Beton

Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 029, 09/ 2010“ oder “CEN/TS 1992-4:2009

**Anhang C11**

**Tabelle C15: Verschiebungen für Betonstahl unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD 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 Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,02		0,03		0,04	0,05	0,06	0,07		0,08	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14		0,15	0,17	0,18
Ungerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12		0,13	0,14	0,15
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
Ungerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	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 <sup>2</sup> )]	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,26	0,33	0,34	0,37	0,40	0,43
Gerissener Beton Temperatur Bereich I : 40°C / 24°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05			0,06	0,07	0,08	0,09		
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,23										
Gerissener Beton Temperatur Bereich II : 58°C / 35°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15		0,16	0,17	
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,38										
Gerissener Beton Temperatur Bereich III : 70°C / 43°C												
Verschiebung	$\delta_{N0}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35
	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,54										

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung

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

**Tabelle C16: Verschiebungen für Betonstahl unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup>**

HIT-RE 500-SD 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	$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,06	0,05		0,04			0,03				
	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06		0,05			0,04		

<sup>1)</sup> 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-SD**

**Leistungen**  
Verschiebungen

**Anhang C12**

**Die Bemessung unter Erbebenbelastung erfolgt nach TR 045 „Design of Metal Anchors under Seismic Action“**

**Tabelle C17: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2$ [-]	1,2			1,4				
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand HIT-V $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C $\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,4	6	5,3	5	4,6	4,1	3,6	
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C $\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,2	4,8	4,5	3,9	3,6	3,1	3	
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C $\tau_{Rk,s,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,2	2,8	2,6	2,1	2	1,9	1,8	

**Tabelle C18: Charakteristischer Widerstand für Gewindestangen unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
<b>Stahlversagen</b>								
Char. Widerstand HIT-V-5.8 (F) $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	6	11	15	27	43	62	81	98
Char. Widerstand HIT-V-8.8 (F) $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	16	24	44	69	99	129	157
Char. Widerstand HIT-V-R $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	9	14	21	39	60	87	81	98
Char. Widerstand HIT-V-HCR $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	16	24	44	69	87	113	137

**Tabelle C19: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für Gewindestangen - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung <sup>1)</sup> $\delta_{N,seis}$ [mm]	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Table C20: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für Gewindestangen - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD Gewindestange, HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung <sup>1)</sup> $\delta_{V,seis}$ [mm]	3,2	3,5	3,8	4,4	5,0	5,6	6,1	6,5

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen, seismische Leistungskategorie C1  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 045, 02/2013“

**Anhang C13**

**Tabelle C21: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülsen unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,87				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$N_{Rk,seis}$ [kN]	20	30	42	61	71
Temperaturbereich II: 58 °C / 35 °C	$N_{Rk,seis}$ [kN]	16	26	28	48	59
Temperaturbereich III: 70 °C / 43 °C	$N_{Rk,seis}$ [kN]	9,5	15	17	25	31

**Tabelle C22: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülsen unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	9	16	27	41	39
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	9	14	21	39	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,56				

**Tabelle C23: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für Innengewindehülsen - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{N,seis}$ [mm]	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Tabelle C24: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für Innengewindehülsen - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V,seis}$ [mm]	3,2	3,5	3,8	4,4	5,0

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen, seismische Leistungskategorie C1  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 045, 02/2013“

**Anhang C14**

**Tabelle C25: Charakteristischer Widerstand für Hilti Zuganker unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,4			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6	5,3	5	4,6
Temperaturbereich II: 58 °C/35 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4,8	4,5	3,9	3,6
Temperaturbereich III: 70 °C/43 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,8	2,6	2,1	2

**Tabelle C26: Charakteristischer Widerstand für Hilti Zuganker unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M12	M16	M20	M24
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	22	39	60	87
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25			

**Tabelle C27: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für Hilti Zuganker - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M8	M10	M12	M20
Verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{N,seis}$ [mm]	1,9	2,3	2,7	3,2

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Tabelle C28: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für Hilti Zuganker - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M8	M10	M12	M20
Verschiebung <sup>1)</sup>	$\delta_{V,seis}$ [mm]	3,8	4,4	5,0	5,8

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen, seismische Leistungskategorie C1  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 045, 02/2013“

**Anhang C15**

**Tabelle C29: Charakteristischer Widerstand für Betonstahl unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
<b>Stahlversagen</b>											
Charakteristischer Widerstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 $N_{Rk,s,seis}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	-	339	-	442
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,4	6	5,4	5,3	5	4,6	4,5	4	3,6	3,4	
Temperaturbereich II: 58°C/35°C $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,2	4,8	4,7	4,5	3,9	3,6	3,5	3,1	3,0	2,9	
Temperaturbereich III: 70°C/43°C $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	3,2	2,8	2,7	2,6	2,1	2	1,9	1,8	1,7		

**Tabelle C30: Charakteristischer Widerstand für Betonstahl unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl	φ 8	φ 10	φ 12	φ 14	φ 16	φ 20	φ 25	φ 26	φ 28	φ 30	φ 32
<b>Stahlversagen</b>											
Charakteristischer Widerstand mit Betonstahl B500B gemäß DIN 488:2009-08 $V_{Rk,s,seis}$ [kN]	10	15	22	29	39	60	95	-	118	-	155

**Tabelle C31: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für Betonstahl - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD 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 <sup>1)</sup> $\delta_{N,seis}$ [mm]	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,7	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Tabelle C32: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für Betonstahl - seismische Leistungskategorie C1**

HIT-RE 500-SD 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 <sup>1)</sup> $\delta_{V,seis}$ [mm]	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	5,0	5,8	5,9	6,2	6,5	6,8

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

**Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD**

**Leistungen**

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen, seismische Leistungskategorie C1  
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 045, 02/2013“

**Anhang C16**