Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0493 vom 7. August 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A
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	40 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 330499-01-0601
Diese Fassung ersetzt	ETA-11/0493 vom 28. Juli 2017

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

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.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A 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 dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1 bis C8
Charakteristischer Widerstand unter statischer und quasi-statischer Querbeanspruchung	Siehe Anhang C2, C4, C6, C8
Verschiebungen für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C9 bis C12
Charakteristischer Widerstand für die seismischen Leitungskategorie C1	Siehe Anhang C13 bis C15
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorie C2	Siehe Anhang C16 bis C17
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B2

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

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

Gemäß EAD 330499-01-0601 und 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 7. August 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand

Bild A1:

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8

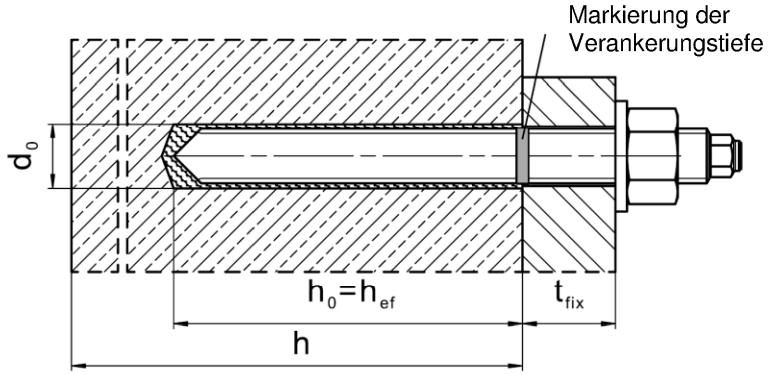


Bild A2:

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8 mit Hilti Verfüll-Set

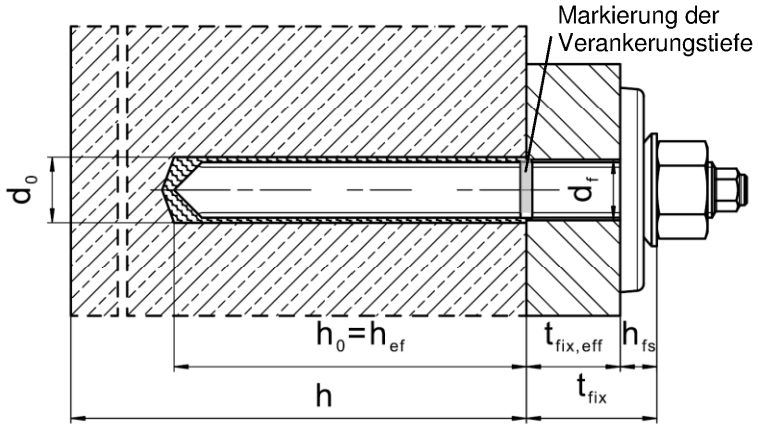
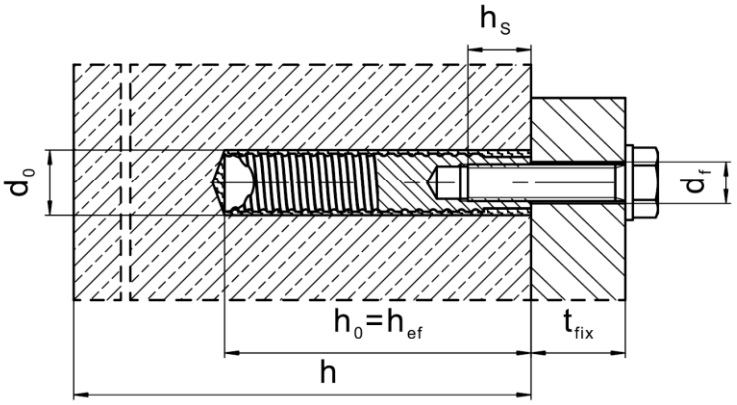


Bild A3:

Innengewindehülse HIS-(R)N



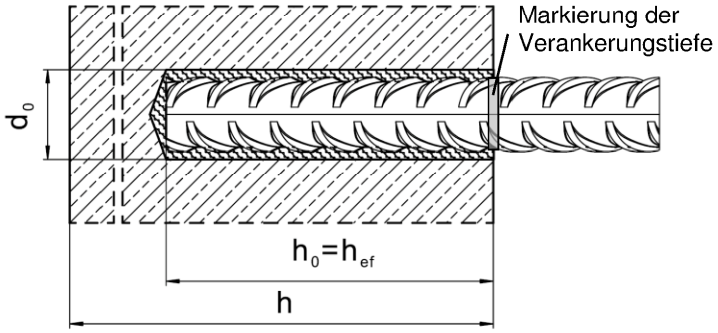
elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A	**Anhang A1**
Produktbeschreibung Einbauzustand	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand

Bild A4:
Betonstahl



elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A	**Anhang A2**
Produktbeschreibung Einbauzustand	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

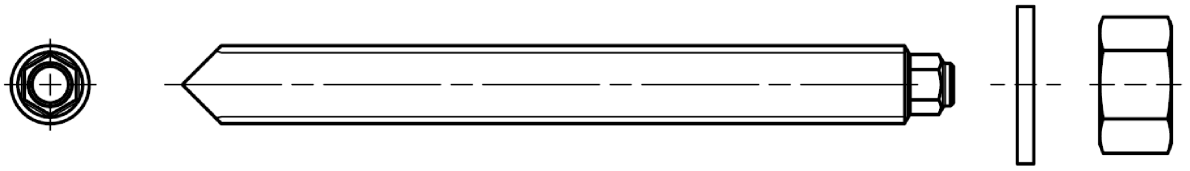
Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A: Hybridsystem mit Zuschlag
330 ml und 500 ml

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

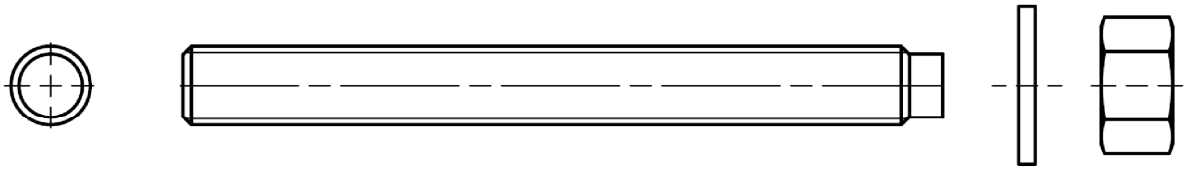
Produktname: “Hilti HIT-HY 200-A”

Statikmischer Hilti HIT-RE-M

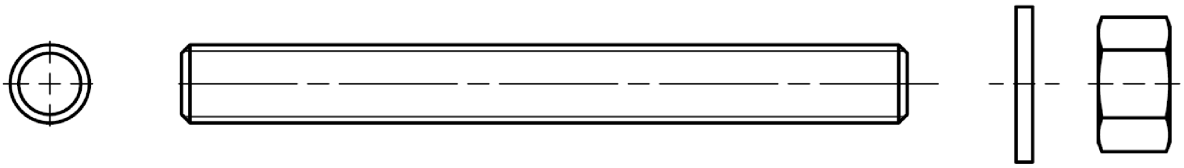
Stahlelemente



HAS-U-…: M8 bis M30 Scheibe Mutter



HIT-V-…: M8 bis M30 Scheibe Mutter



Gewindestange: M8 bis M30 Scheibe Mutter
Hilti AM 8.8 Gewindestange Meterwaregalvanisch verzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m
Hilti AM HDG 8.8 Gewindestange Meterware feuerverzinkt: M8 bis M30, 1m bis 3m

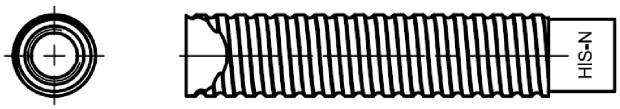
Handelsübliche Gewindestange:
- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204:2004. Die Dokumente sind aufzubewahren.
- Markierung der Verankerungstiefe.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A	**Anhang A3**
Produktbeschreibung Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente	

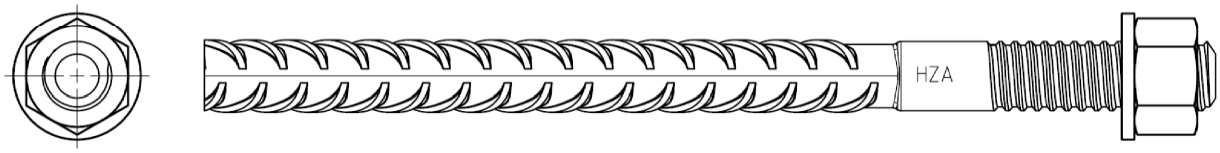
elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

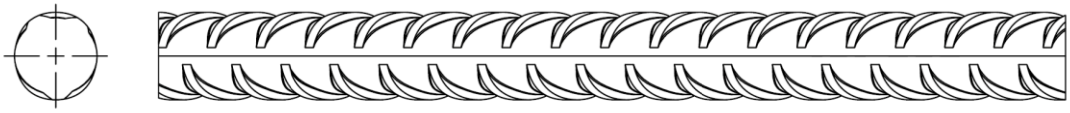
Stahlelemente



Innengewindehülse: HIS-(R)N M8 bis M20



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

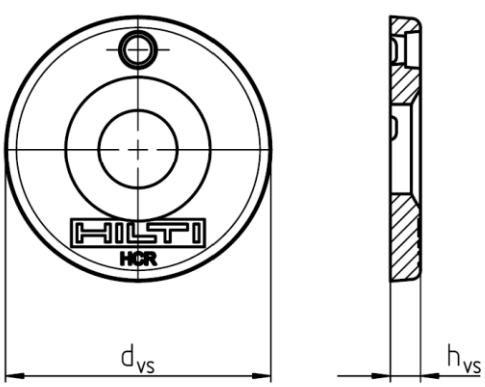


Betonstahl (rebar): ϕ 8 bis ϕ 32

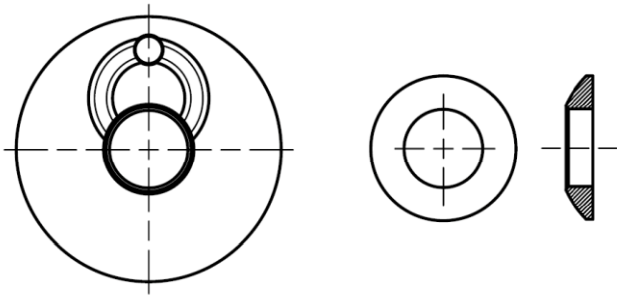
- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften nach Tabelle A1
- Maße nach Anhang B6

Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil

Verschlussscheibe



Kugelscheibe



Hilti Verfüll-Set			M16	M20	M24
Durchmesser der Verschlussscheibe	d_{vs}	[mm]	56	60	70
Höhe der Verschlussscheibe	h_{vs}	[mm]	6		
Höhe des Verfüll-Sets	h_{fs}	[mm]	11	13	15

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Anhang A4

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Betonstahl (rebar)	
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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$.
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
HAS-U-5.8(F), HIT-V-5.8(F), Gewindestange	Festigkeitsklasse 5.8, f_{uk} = 500 N/mm², f_{yk} = 400 N/mm², Bruchdehnung (l_0=5d) > 8% duktil. Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm.
HAS-U-8.8(F), HIT-V-8.8(F), Gewindestange	Festigkeitsklasse 8.8, f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm², Bruchdehnung (l_0=5d) > 12% duktil. Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm.
Hilti Meter Stange AM 8.8 (HDG)	Festigkeitsklasse 8.8, f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm² Bruchdehnung (l_0 = 5d) > 12% duktil. Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm.
Hilti Zuganker HZA	Rundstahl mit Gewinde: galvanisch verzinkt ≥ 5 µm. Betonstahl: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCL des EN 1992-1-1/NA.
Innengewindehülse HIS-N	Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm.
Scheibe	Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, feuerverzinkt ≥ 45 µm.
Mutter	Festigkeit der Mutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm.
Hilti Verfüll-Set (F)	Verschlussscheibe: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm. Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm. Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm, (F) feuerverzinkt ≥ 45 µm.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A1: fortgesetzt

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-U-R, HIT-V-R	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm², Für > M24: Festigkeitsklasse 50, f_{uk} = 500 N/mm², f_{yk} = 210 N/mm², Bruchdehnung (l_0=5d) > 8% duktil.
Gewindestange	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm²; Für > M24: Festigkeitsklasse 50, f_{uk} = 500 N/mm², f_{yk} = 210 N/mm²; 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: Betonstabstahl Klasse B gemäß NDP oder NCL des EN 1992-1-1/NA.
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	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm², Für > M24: Festigkeitsklasse 50, f_{uk} = 500 N/mm², f_{yk} = 210 N/mm², Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	Für ≤ M20: f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm², Für > M20: f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 400 N/mm², Bruchdehnung (l_0=5d) > 8% duktil.
Gewindestange	Für ≤ M20: f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm², Für > M20: f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 400 N/mm², 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	Für ≤ M20: f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm², Für > M20: f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 400 N/mm², . Hochkorrosionsbeständiger Stahl gemäß EN 10088-1:2014.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszweckes

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.
- Seismische Leistungskategorie C1 und C2 (siehe Tabelle B1).

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2013+A1:2016.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
  -10 °C bis +40 °C für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau
- **Im Nutzungszustand**
  Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
  (max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
  Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
  (max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)
  Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
  (max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

Tabelle B1: Spezifizierung des Verwendungszweckes

	HIT-HY 200-A mit …			
Elemente	HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8	Betonstahl	HZA(-R)	HIS-(R)N
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	✓	✓	✓	✓
Hammerbohren	✓	✓	✓	✓
Diamantbohren mit Aufrauhwerkzeug TE-YRT	✓	✓	✓	✓
Statische und quasistatische Belastung in gerissenem und ungerissenem Beton	M8 bis M30	ϕ 8 bis ϕ 32	M12 bis M27	M8 bis M20
Seismische Leistungskategorie C1	M10 bis M30	ϕ 10 bis ϕ 32	M12 bis M27	-
Seismische Leistungskategorie C2	M16 bis M24, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8, HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8 Handelsübliche Gewindestange (nur galvanisch verzinkt)	-	-	-

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A6 Tabelle A1. (nichtrostende Stähle)

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 Befestigungselements (z.B. Lage des Befestigungselements zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit:
  EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.

Einbau:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren
- Bohrverfahren:
  - Hammerbohren,
  - Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
  - Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.
- Montagerichtung D3: vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf) für alle Elemente zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

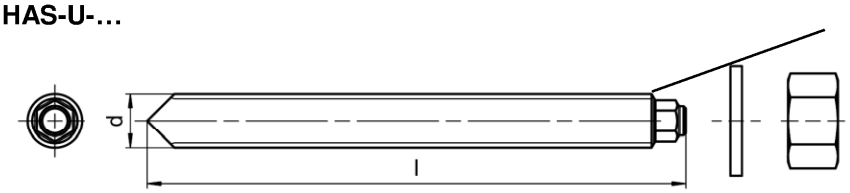
elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B2: Montagekennwerte Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8

Gewindestange, HAS-U- …, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Elementdurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Setztiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	60 bis 160	60 bis 200	70 bis 240	80 bis 320	90 bis 400	96 bis 480	108 bis 540	120 bis 600
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Höhe des Verfüll-Sets	h_{fs}	[mm]	-	-	-	11	13	15	-	-
Effektive Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set	$t_{fix,eff}$	[mm]	$t_{fix,eff} = t_{fix} - h_{fs}$							
Minimale 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
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

HAS-U-…



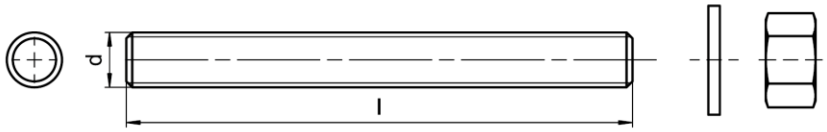
Kennzeichnung:
Zahl für Festigkeitsklasse und Buchstabe zur Längenidentifikation: z. B 8L.

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

Hilti Gewindestange Meterware AM (HDG) 8.8



elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8

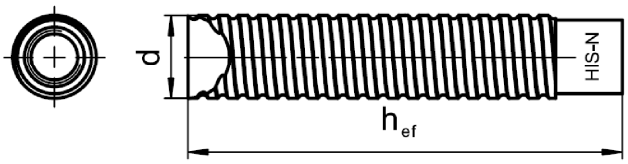
Anhang B3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B3: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

Innengewindehülse HIS-(R)N…			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Außendurchmesser Hülse	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Bohrernenndurchmesser	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
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

Innengewindehülse HIS-(R)N…



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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

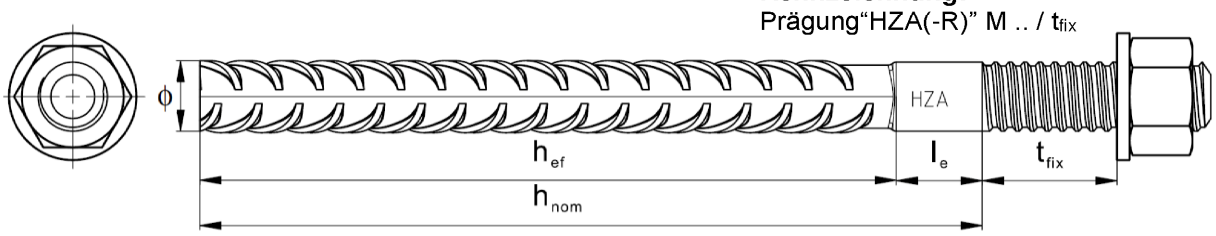
Tabelle B4: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-R

Hilti Zuganker HZA-R …			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Betonstahl Durchmesser	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			
Bohrernenndurchmesser	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
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

Tabelle B5: Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA

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

Kennzeichnung:
Prägung“HZA(-R)” M .. / t_{fix}



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-(R)

Anhang B5

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

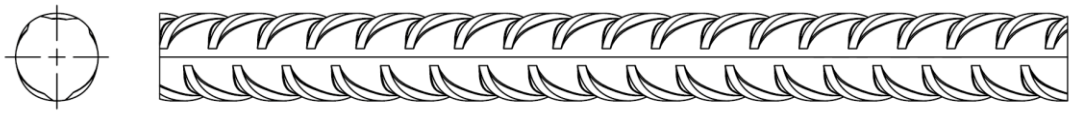
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B6: Montagekennwerte Betonstahl

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	ϕ	[mm]	8	10	12		14	16	20	25	26	28	30	32
Wirksame 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
Nenndurchmesser des Bohrer	d_0	[mm]	10 / 12[1)]	12 / 14[1)]	14[1)]	16[1)]	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 ≥ 100 mm			$h_{ef} + 2 \cdot d_0$								
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60		70	80	100	125	130	140	150	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45		50	50	65	70	75	75	80	80

[1)] Beide angegebenen Durchmesser können verwendet werden.

Betonstahl



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)

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B7: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit Hilti-HY 200-A

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -5 °C	1,5 h	7 h
> -5 °C bis 0 °C	50 min	4 h
> 0 °C bis 5 °C	25 min	2 h
> 5 °C bis 10 °C	15 min	75 min
> 10 °C bis 20 °C	7 min	45 min
> 20 °C bis 30 °C	4 min	30 min
> 30 °C bis 40 °C	3 min	30 min

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B8: Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Elemente				Bohren und Reinigen					Installation
Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8	HIS-(R)N	Betonstahl	HZA(-R)	Hammerbohren		Diamantbohren		Bürste	Stauzapfen
					Hohlbohrer		Aufrauwerkzeug		
Größe	Größe	Größe	Größe	d_0 [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
M8	-	ϕ8	-	10	-	-	-	10	-
M10	-	ϕ8 / ϕ10	-	12	12 [1)]	-	-	12	12
M12	M8	ϕ10 / ϕ12	-	14	14 [1)]	-	-	14	14
-	-	ϕ12	M12	16	16	-	-	16	16
M16	M10	ϕ14	-	18	18	18	18	18	18
-	-	ϕ16	M16	20	20	20	20	20	20
M20	M12	-	-	22	22	22	22	22	22
-	-	ϕ20	M20	25	25	25	25	25	25
M24	M16	-	-	28	28	28	28	28	28
M27	-	-	-	30	-	-	-	30	30
-	M20	ϕ25 / ϕ26	M24	32	32	32	32	32	32
M30	-	ϕ28	M27	35	35	35	35	35	35
-	-	ϕ30	-	37	-	-	-	37	37
-	-	ϕ32	-	40	-	-	-	40	40

[1)] Nur in Kombination mit einem Hilti Staubsauger verwenden, der eine Ansaugmenge ≥ 61 l/s besitzt (VC 20/40 –Y nur im Netzbetrieb).

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):
Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 20$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10 \cdot d$ wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen.

Druckluftreinigung (CAC):
Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.

Automatische Reinigung (AC):
Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen
Reinigungsalternativen

Anhang B8

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B9: Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Zugehörige Komponenten			
Diamantbohren		Aufrauhwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG…
d_0 [mm]		d_0 [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
18	17,9 bis 18,2	18	18
20	19,9 bis 20,2	20	20
22	21,9 bis 22,2	22	22
25	24,9 bis 25,2	25	25
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
32	31,9 bis 32,2	32	32
35	34,9 bis 35,2	35	35

Tabelle B10: Angaben zur Aufrau- und Ausblaszeit

	Aufrauzeit $t_{roughen}$	**Minimale Ausblaszeit** $t_{blowing}$
h_{ef} [mm]	$t_{roughen}$ [sec] = h_{ef} [mm] / 10	$t_{blowing}$ [sec] = $t_{roughen}$ [sec] + 20
0 bis 100	10	30
101 bis 200	20	40
201 bis 300	30	50
301 bis 400	40	60
401 bis 500	50	70
501 bis 600	60	80

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG

Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	
Abnutzungslehre RTG	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

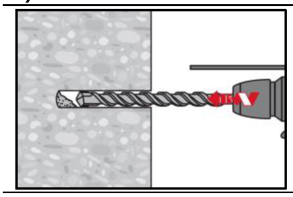
Anhang B9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung

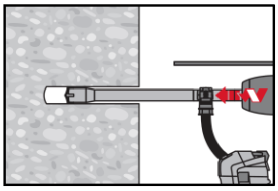
Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren



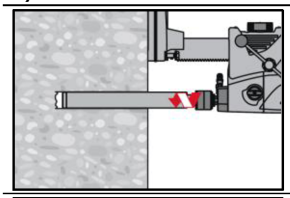
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer

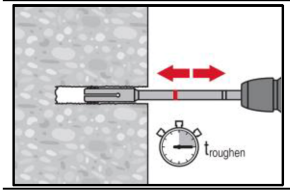


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD in Kombination mit einem Hilti Staubsauger VC 20/40 (-Y) (Saugvolumen ≥ 57 l/s) bei dem die automatische Filterreinigung aktiviert ist. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Bei Verwendung von TE-CD Größe 12 oder 14 siehe Tabelle B8. Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

c) Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.
Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B10.



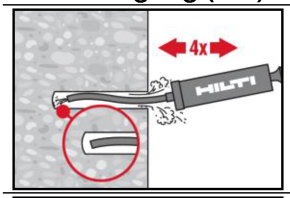
Vor dem Aufrauen muss das Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.
Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen.
Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungstiefe h_{ef} aufrauen.

Bohrlochreinigung

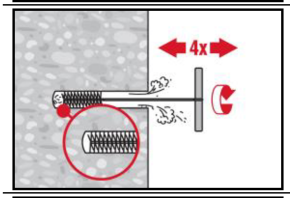
Unmittelbar vor dem Setzen des Befestigungselements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC)

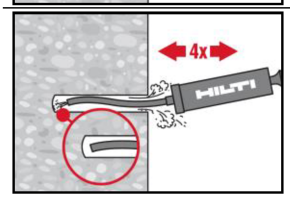
Ungerissener Beton. Bohrlochdurchmesser d_0 ≤ 20 mm und Bohrlochtiefen h_0 ≤ 10·d.



Für Bohrlochdurchmesser d_0 ≤ 20 mm und Verankerungstiefen h_{ef} ≤ 10·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 B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



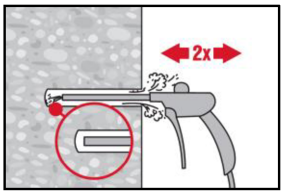
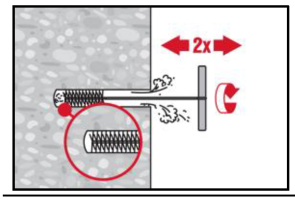
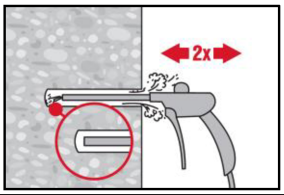
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A	**Anhang B10**
Verwendungszweck Montageanweisung	

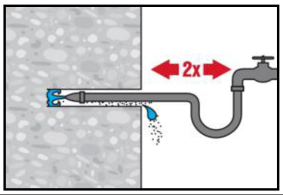
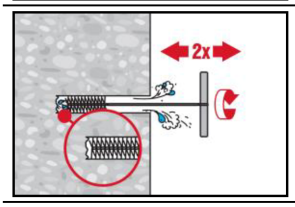
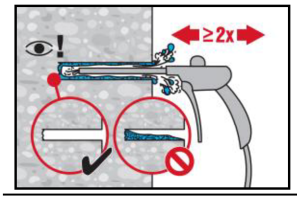
elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0.

	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) - 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.

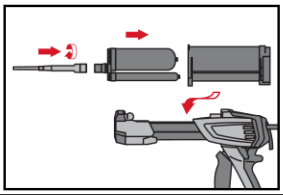
Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.

	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 B8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.
	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.

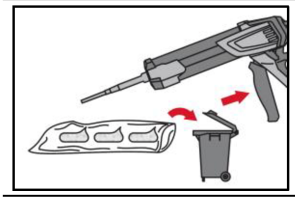
elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Injektionsvorbereitung



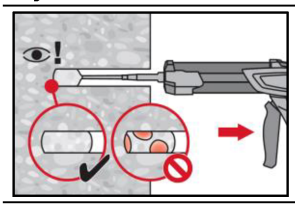
Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät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



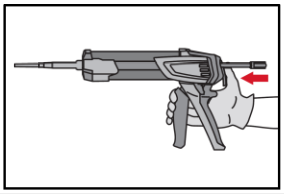
Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

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

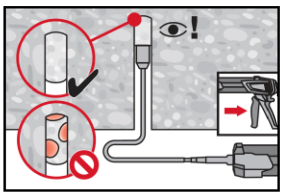
Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.



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.
In nassem Beton muss das Befestigungselement direkt nach dem Reinigen gesetzt werden.



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



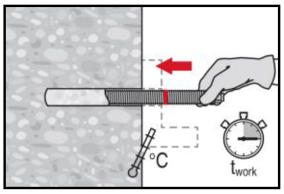
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von h_{ef} > 250mm.
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B8) zusammenfügen.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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

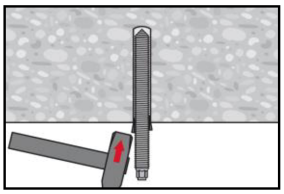
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A	**Anhang B12**
Verwendungszweck Montageanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

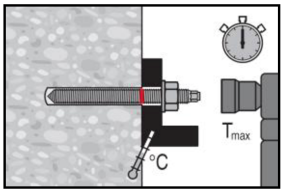
Setzen des Befestigungselementes



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

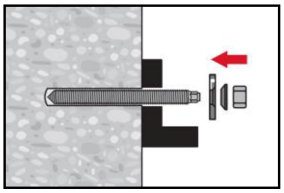


Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.

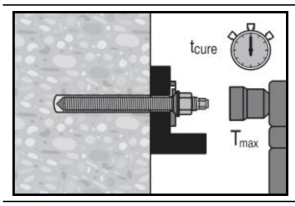


Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B7) kann der Anker belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabelle B2 bis Tabelle B5 nicht überschreiten.

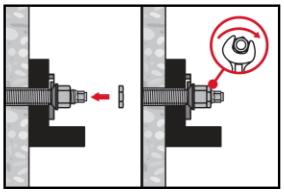
Einbau des Hilti Verfüll-Sets



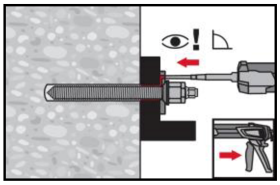
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlussscheibe und der Kugelscheibe beachten.



Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabelle B2 bis Tabelle B5 nicht überschreiten.



Optional:
Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer 1/4 bis 1/2 Umdrehung anziehen. (Nicht für Größe M24)



Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil mit Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 200 A mit 1 bis 3 Hüben verfüllen.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, die dem HIT-HY 200 A Foliengebinde beigelegt ist
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann der Anker belastet werden.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B13

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-…, HIT-V-... und AM 8.8 unter Zugbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagesicherheitsbeiwert										
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0							
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	-	1,0						
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-			1,0				
Stahlversagen										
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,5							
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,5							
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V-R	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,86						2,86	
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,5					2,1		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	18							
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15							
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5		8,5			9,0		
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0		7,0			7,5		
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5		6,0			6,5		
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}										
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,04							
		C40/45	1,07							
		C50/60	1,1							
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ^0_{sus}	40 °C/24 °C	0,74							
		80 °C/50 °C	0,89							
		120 °C/72 °C	0,72							

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

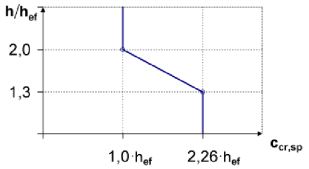
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1: fortgesetzt

Betonausbruch			
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	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.

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8 unter Querbeanspruchung in Beton

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**	**M30**
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-R, HIT-V-R	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U-HCR, HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,25					1,75		
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Stahlversagen mit Hebelarm										
Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1{,}2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor	k_8	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	min (h_{ef}; $12 \cdot d_{nom}$)						min (h_{ef}; 300)	
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung in Beton

Anhang C2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert							
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-	1,0			
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,50				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,87				2,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Wirksame Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Durchmesser des Befestigungselements	d_1	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	11				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5				
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}							
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,04				
		C40/45	1,07				
		C50/60	1,1				
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ^0_{sus}	40 °C/24 °C	0,74				
		80 °C/50 °C	0,89				
		120 °C/72 °C	0,72				

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

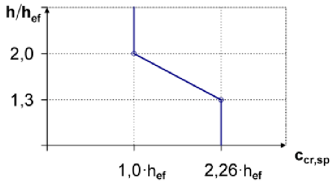
Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C3

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3: fortgesetzt

Betonausbruch			
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	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	$h / h_{ef} \geq 2{,}0$		$1{,}0 \cdot h_{ef}$
	$2{,}0 > h / h_{ef} > 1{,}3$		$4{,}6\ h_{ef} - 1{,}8\ h$
	$h / h_{ef} \leq 1{,}3$		$2{,}26\ h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$



1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange grade 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,56				2,0
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
HIS-N mit Schraube der Festigkeitsklasse oder Gewindestange 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
HIS-RN mit Schraube der Festigkeitsklasse oder Gewindestange 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor	k_8	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung in Beton

Anhang C4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA / HZA-R unter Zugbeanspruchung in Beton

Hilti Zuganker HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Montagesicherheitsbeiwert								
Hammerbohren		γ_{inst}	[-]	1,0				
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD		γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT		γ_{inst}	[-]	-	1,0			
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand HZA		$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R		$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	-
Teilsicherheitsbeiwert		γ_{Ms} 1)	[-]	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Durchmesser des Betonstahl		d	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef}	[mm]	h_{nom} – 20				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	h_{nom} – 100				-
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	10				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7				
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5				
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5				
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}								
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit		ψ_c	C30/37	1,04				
			C40/45	1,07				
			C50/60	1,1				
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast		ψ^0_{sus}	40 °C/24 °C	0,74				
			80 °C/50 °C	0,89				
			120 °C/72 °C	0,72				

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

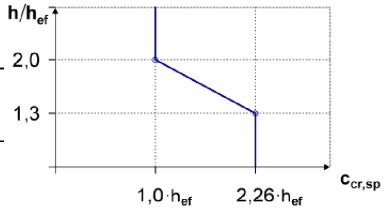
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5: fortgesetzt

Betonausbruch					
Effektive Verankerungstiefe	HZA	h_{ef}	[mm]	h_{nom}	
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	h_{nom}	-
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 für ungerissenen Beton					
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.

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Querbeanspruchung in Beton

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HZA	$V_{Rk,s}$	[kN]	23	43	67	97	126
Charakteristischer Widerstand HZA-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124	-
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} 1)	[-]	1,5				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
HZA	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	72	183	357	617	915
HZA-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	234	457	790	-
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor	k_8	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	min (h_{nom}; $12 \cdot d_{nom}$)				min (h_{nom} 300)
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	27

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zug- und Querbeanspruchung in Beton

Anhang C6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung in Beton

Betonstahl			**ϕ 8**	**ϕ 10**	**ϕ 12**	**ϕ 14**	**ϕ 16**	**ϕ 20**	**ϕ 25**	**ϕ 26**	**ϕ 28**	**ϕ 30**	**ϕ 32**
Montagesicherheitsbeiwert													
Hammerbohren	γ_{inst}	[-]	1,0										
Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0										
Diamantbohren mit aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT	γ_{inst}	[-]	-			1,0							
Stahlversagen													
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08 2)	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	292	339	388	442
Teilsicherheitsbeiwert 3)	$\gamma_{Ms,N}$ 1)	[-]	1,4										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Durchmesser des Betonstahl	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12										
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	10										
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8,5										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	-	5	7								
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	-	4	5,5								
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	-	3,5	5								
Einflussfaktoren ψ auf Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}													
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,04										
		C40/45	1,07										
		C50/60	1,1										
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ^0_{sus}	40 °C/24 °C	0,74										
		80 °C/50 °C	0,89										
		120 °C/72 °C	0,72										

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

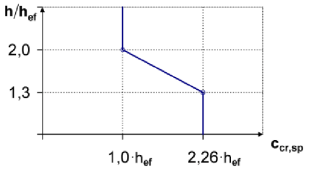
Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7: fortgesetzt

Betonausbruch			
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	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 für ungerissenen Beton			
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2{,}0$		$1{,}0 \cdot h_{ef}$
	$2{,}0 > h / h_{ef} > 1{,}3$		$4{,}6 \cdot h_{ef} - 1{,}8 \cdot h$
	$h / h_{ef} \leq 1{,}3$		$2{,}26 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2\ c_{cr,sp}$



1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C8: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung in Beton

Betonstahl			**ϕ 8**	**ϕ 10**	**ϕ 12**	**ϕ 14**	**ϕ 16**	**ϕ 20**	**ϕ 25**	**ϕ 26**	**ϕ 28**	**ϕ 30**	**ϕ 32**
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristischer Widerstand Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	146	169	194	221
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ 1)	[-]	1,5										
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0										
Stahlversagen mit Hebelarm													
Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$M^o_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1139	1422	1749	2123
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0										
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Faktor	k_8	[-]	2,0										
Betonkantenbruch													
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	min (h_{ef}; 12 · d_{nom})						min (h_{nom}; 300)				
Außendurchmesser des Befestigungselements	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,07							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,16							
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,10							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,22							
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,13							
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,29							

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,09	0,11	0,13	0,14
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,29				

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C13: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Hilti Zuganker HZA, HZA-R			M12	M16	M20	M24	M27
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,11				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,15				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,20				
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,29				

Tabelle C14: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung

Betonstahl			**ϕ 8**	**ϕ 10**	**ϕ 12**	**ϕ 14**	**ϕ 16**	**ϕ 20**	**ϕ 25**	**ϕ 26**	**ϕ 28**	**ϕ 30**	**ϕ 32**
Ungerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C													
	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
Gerissener Beton Temperaturbereich I : 40°C / 24°C													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,11										
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,16										
Gerissener Beton Temperaturbereich II : 80°C / 50°C													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,15										
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,22										
Gerissener Beton Temperaturbereich III : 120°C / 72°C													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,20										
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,29										

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querbeanspruchung

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C17: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8 unter Zugbeanspruchung für Seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen										
HAS-U-5.8(F), HIT-V-5.8(F), Gewindestange 5.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	29	42	79	123	177	230	281
HAS-U-8.8(F), HIT-V-8.8(F), Gewindestange 8.8, AM 8.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U-R, HIT-V-R, Gewindestange A4-70	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U-HCR, HIT-V-HCR, Gewindestange HCR-80	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-	46	67	126	196	247	321	393
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	-	5,2	7,0					
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	-	3,9	5,7					
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	-	3,5	4,8					

Tabelle C18: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8 unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

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

Tabelle C19: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für Seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung [1)]	$\delta_{N,seis}$	[mm]	-	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8

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

Tabelle C20: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für Seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung [1)]	$\delta_{V,seis}$	[mm]	-	3,5	3,8	4,4	5,0	5,6	6,1	6,5

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Leistungsfähigkeit
Wesentliche Merkmale und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1

Anhang C13

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C21: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Hilti Zuganker HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand HZA		$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	46	86	135	194	253
Charakteristischer Widerstand HZA-R		$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	62	111	173	248	-
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N,seis}$ [1)]	[-]	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Durchmesser des Betonstahl		d	[mm]	12	16	20	25	28
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I:	40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,1				
Temperaturbereich II:	80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,8				
Temperaturbereich III:	120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,4				

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C22: Wesentliche Merkmale für Hilti Zuganker HZA, HZA-R unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Hilti Zuganker HZA, HZA-R				M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand	HZA	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	16	30	47	68	88
Charakteristischer Widerstand	HZA-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	22	39	60	124	-
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,V,seis}$ [1)]	[-]	1,5				

1) Sofern nationale Regelungen fehlen.

Tabelle C23: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

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

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

Tabelle C24: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

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

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C25: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Betonstahl		ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Stahlversagen												
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$N_{Rk,seis}$ [kN]	-	43	62	85	111	173	270	292	339	388	442
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Durchmesser des Betonstahl	d [mm]	-	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	-	4,4	6,1								
Temperaturbereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	-	3,5	4,8								
Temperaturbereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	-	3	4,4								

Tabelle C26: Wesentliche Merkmale für Betonstahl unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

Betonstahl		ϕ 8	ϕ 10	ϕ 12	ϕ 14	ϕ 16	ϕ 20	ϕ 25	ϕ 26	ϕ 28	ϕ 30	ϕ 32
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand für Betonstahl B500B nach DIN 488:2009-08	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	15	22	29	39	60	95	102	118	135	165

Tabelle C27: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

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

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

Tabelle C28: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C1

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

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

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C29: Wesentliche Merkmale für Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V… und AM 8.8 unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen										
HAS-U (-F) 8.8, HIT-V (-F) 8.8, AM (HDG) 8.8 Handelsübliche Gewindestange galvanisch verzinkt 8.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	-			126	196	282	-	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und hammerbohrten Löchern mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD										
Temperaturbereich I: 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	-			3,9	4,3	3,5	-	
Temperaturbereich II: 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	-			3,3	3,7	2,9	-	
Temperaturbereich III: 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	-			2,8	3,2	2,5	-	

Tabelle C30: Wesentliche Merkmale für Gewindestangen, HAS-U-…, HIT-V-… und AM 8.8 unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm mit Hilti Verfüll-Set										
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-			46	77	103	-	
Stahlversagen ohne Hebelarm ohne Hilti Verfüll-Set										
HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-			40	71	90	-	
HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8, AM-HDG 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-			30	46	66		
Handelsübliche Gewindestange, galvanisch verzinkt 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	-			28	50	63	-	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C31: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung DLS, HAS-U (-F) 8.8, HIT-V (-F) 8.8, AM (HDG) 8.8	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm]	-			0,2	0,5	0,4	-	
Verschiebung ULS, HAS-U (-F) 8.8, HIT-V (-F) 8.8, AM (HDG) 8.8	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm]	-			0,6	0,8	1.0	-	

Tabelle C32: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für seismische Leistungskategorie C2

Gewindestange, HAS-U-…, HIT-V-…, AM 8.8			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Einbau mit Hilti Verfüll-Set										
Verschiebung DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	-			1,2	1,4	1,1	-	
Verschiebung ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	-			3,2	3,8	2,6	-	
Einbau ohne Verfüll-Set										
Verschiebung DLS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	-			3,2	2,5	3,5	-	
Verschiebung DLS, HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	-			2,3	3,8	3,7	-	
Verschiebung ULS, HAS-U 8.8, HIT-V 8.8, AM 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	-			9,2	7,1	10,2	-	
Verschiebung ULS, HAS-U-F 8.8, HIT-V-F 8.8, AM HDG 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	-			4,3	9,1	8,4	-	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-11/0493