

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0632
vom 26. September 2024

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R
V3 mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-
R-D TP

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung
im Beton

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircherstrasse 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330499-02-0601, Edition 12/2023

ETA-19/0632 vom 8. Juni 2023

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP ist ein Verbundspreizdübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A V3 oder HIT-HY 200-R V3 und einer Ankerstange (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe bzw. Hilti Verfüll-Set mit Kalottenmutter oder Mutter) nach Anhang A2 und A3 besteht.

Die Ankerstange wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt. Die Kraftübertragung erfolgt über die mechanische Verzahnung einzelner Konen im Verbundmörtel und weiter über eine Kombination aus Halte- und Reibungskräften im Verankerungsgrund (Beton).

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 und/oder 100 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C1, B2 – B3
Charakteristischer Widerstand unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C2
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C3
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismischen Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C4 – C6

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Leistung nicht bewertet

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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

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

Gemäß EAD 330499-02-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1.

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

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

Folgende Normen und Dokumente werden in dieser Europäischen Technischen Bewertung in Bezug genommen:

- EN ISO 19598:2016 Metallische Überzüge - Galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge auf Eisenwerkstoffen mit zusätzlichen Cr(VI)-freien Behandlungen (ISO 19598:2016)
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- EN 10088-1:2014 Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle
- EN 206:2013 + A1:2016 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- EOTA TR 055 Design of fastenings based on EAD 330232-00-0601, EAD 330499-00-0601 and EAD 330747-00-0601, Februar 2018

Ausgestellt in Berlin am 26. September 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

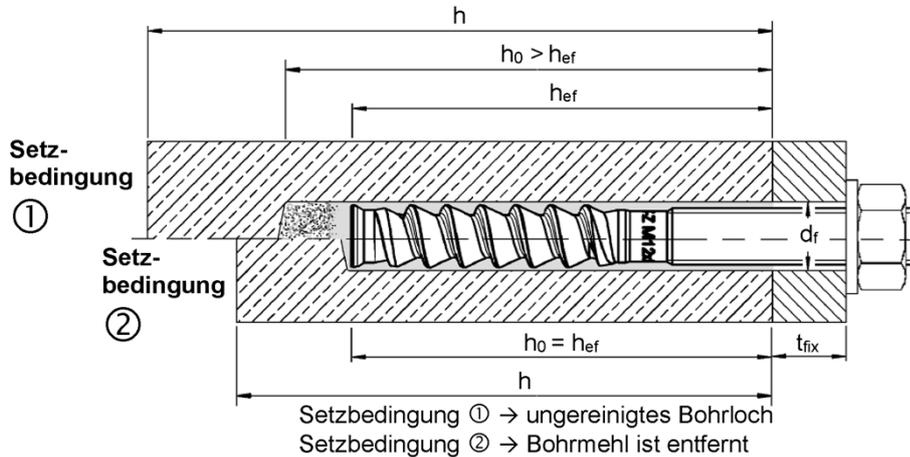
Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand

Bild A1: HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-R

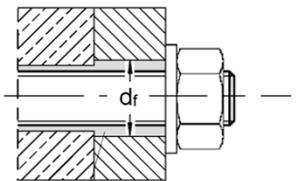
Vorsteckmontage:

Befestigungselement vor Positionierung des Anbauteils montieren



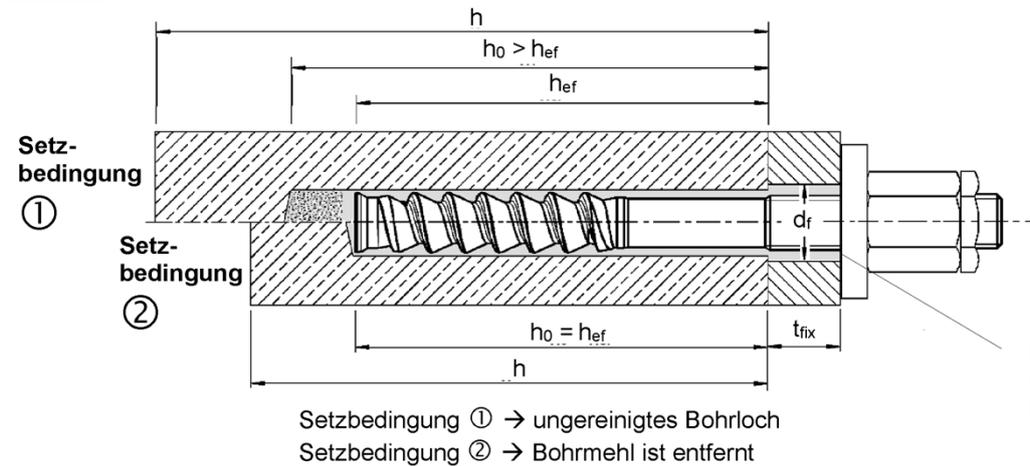
Durchsteckmontage:

Befestigungselement durch Anbauteil montieren



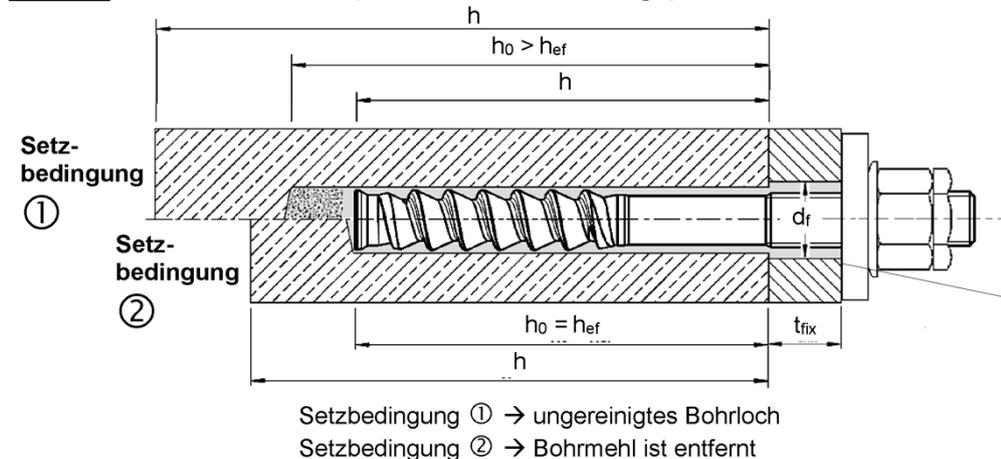
Ringspalt mit Hilti
HIT-HY 200-A V3 oder
HIT-HY 200-R V3 verfüllt

Bild A2: HIT-Z-D TP M16 (nur Durchsteckmontage)



Ringspalt mit Hilti
HIT-HY 200-A V3 oder
HIT-HY 200-R V3 verfüllt

Bild A3: HIT-Z-R-D TP M16 (nur Durchsteckmontage)



Ringspalt mit Hilti
HIT-HY 200-A V3 oder
HIT-HY 200-R V3 verfüllt

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Befestigungselement

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

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



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

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



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

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP**

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer

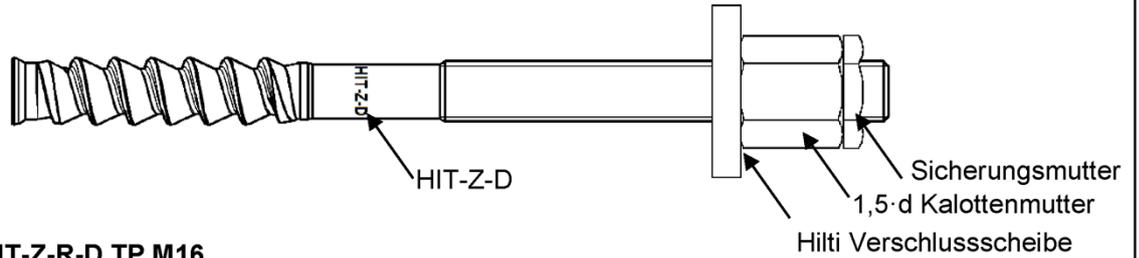
Anhang A2

Stahlelement HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-F, HIT-Z-R

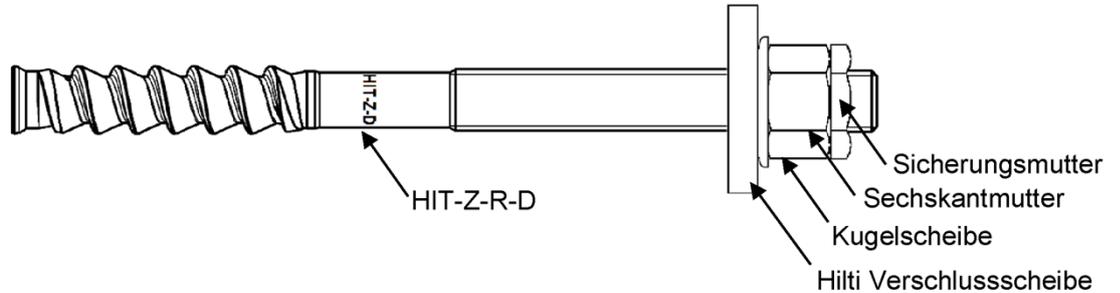


Hilti Befestigungselement: HIT-Z und HIT-Z-R: M8 bis M20
Hilti Befestigungselement: HIT-Z-F: M16 und M20

Stahlelement HIT-Z-D TP M16

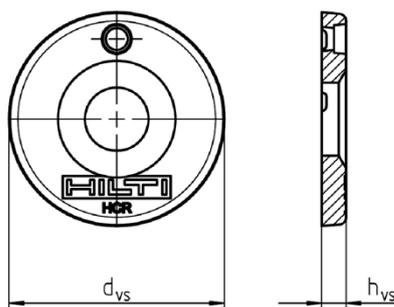


Stahlelement HIT-Z-R-D TP M16

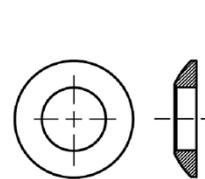


Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Befestigungselement und Anbauteil

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe



Sicherungsmutter

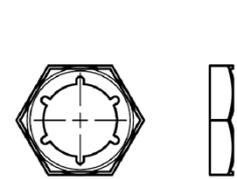


Tabelle A1: Abmessungen Hilti Verfüll-Set

Hilti Verfüll-Set		M8	M10	M12	M16	M20
Durchmesser der Verschluss Scheibe	d _{vs} [mm]	38	42	44	52	60
Verschluss Scheibenhöhe	h _{vs} [mm]	5	5	5	6	6
Höhe des Hilti Verfüll-Set	h _{rs} [mm]	8	9	10	11	13

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP**

Produktbeschreibung
Stahlelement / Verfüll-Set

Anhang A3

Tabelle A2: Werkstoffe

Bezeichnung	Material
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Befestigungselement HIT-Z HIT-Z-D TP	Für $\leq M12$: $f_{uk} = 650 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 520 \text{ N/mm}^2$ Für $M16$: $f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Für $M20$: $f_{uk} = 595 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit des Befestigungselement Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Kalottenmutter	Sechskantmutter 1,5-d hoch Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Sicherungsmutter	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Hilti Verfüll-Set	Verschlussscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Stahlteile mit mehrlagiger Beschichtung	
Befestigungselement HIT-Z-F	Für $M16$: $f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Für $M20$: $f_{uk} = 595 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil, ZnNi mehrlagige Beschichtung, EN ISO 19598
Scheibe	ZnNi mehrlagige Beschichtung, EN ISO 19598
Mutter	ZnNi mehrlagige Beschichtung, EN ISO 19598
Hilti Verfüll-Set	Verschlussscheibe: Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ Kugelscheibe: Feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ Sicherungsmutter: Galvanische Zink-Nickel Beschichtung $\geq 6 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4	
Befestigungselement HIT-Z-R HIT-Z-R-D TP	Für $\leq M12$: $f_{uk} = 650 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 520 \text{ N/mm}^2$ Für $M16$: $f_{uk} = 610 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 490 \text{ N/mm}^2$ Für $M20$: $f_{uk} = 595 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil Werkstoff 1.4401, 1.4404 EN 10088-1
Scheibe	Werkstoff A4 EN 10088-1
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit des Befestigungselements. Werkstoff 1.4401, 1.4404 EN 10088-1
Sicherungsmutter	Nichtrostender Stahl gemäß EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set	Verschlussscheibe: Werkstoff A4 EN 10088-1 Kugelscheibe: Werkstoff A4 EN 10088-1 Sicherungsmutter: Werkstoff A4 EN 10088-1

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP**

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statischer und quasi-statischer Belastung:
 - HIT-Z und HIT-Z-R Größe M8 bis M20, HIT-Z-F Größe M16 und M20, HIT-Z-D TP und HIT-Z-R-D TP Größe M16
- Seismische Leistungskategorie:
 - C1: HIT-Z, HIT-Z-R Größe M8 bis M20, HIT-Z-F Größe M16 und M20, HIT-Z-D TP und HIT-Z-R-D TP Größe M16 in hammergebohrten Bohrlöchern.
 - C2: HIT-Z, HIT-Z-R Größe M12 bis M20, HIT-Z-F Größe M16 und M20, HIT-Z-D TP und HIT-Z-R-D TP Größe M16 in hammergebohrten Bohrlöchern.

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- beim Einbau
+5 °C bis +40 °C
- im Nutzungszustand
 - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeit Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit Temperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeit Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit Temperatur +80 °C)
 - Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeit Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit Temperatur +120 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten)
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4. Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A3 Tabelle A2 (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 und EOTA Technical Report TR 055.

Einbau:

- Nutzungsbedingung I1: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Montagerichtung D3: nach unten und horizontal und nach oben (z.B. Überkopf).
- Bohrverfahren: Hammerbohren, Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD, Diamantbohren.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschulten Personals unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

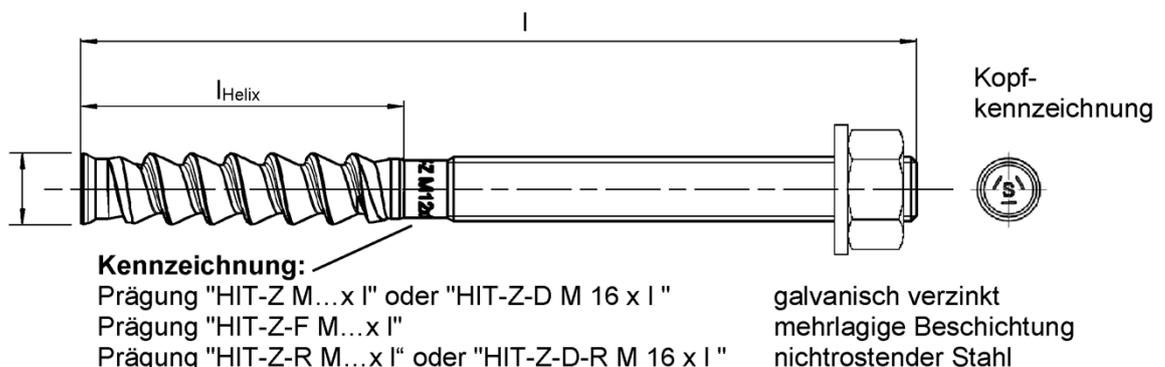
Tabelle B1: Montagekennwerte HIT-Z, HIT-Z-R, HIT-Z-F und HIT-Z(-R)-D TP

			M8	M10	M12	M16	M20
Durchmesser des Befestigungselementes	d	[mm]	8	10	12	16	20
Nenndurchmesser des Bohrlochs	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22
Länge des Befestigungselements	min l	[mm]	80	95	105	155	215
	max l	[mm]	120	160	196	420	450
Länge der Helix	l _{Helix}	[mm]	35 oder 50	50 oder 60	60	96	100
Wirksame Verankerungstiefe	h _{ef,min}	[mm]	60	60	60	96	100
	h _{ef,max}	[mm]	100	120	144	192	220
Setzbedingung ① Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 60 mm			h _{ef} + 100 mm	
Setzbedingung ② Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm			h _{ef} + 45 mm	
Maximale Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	h – 30 mm			h – 2 d ₀	
Vorsteckmontage: HIT-Z (-F, -R) Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	9	12	14	18	22
Durchsteckmontage: HIT-Z (-F, -D, -R) Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	11	14	16	20	24
Maximale Anbauteildicke	t _{fix}	[mm]	48	87	120	303	326
Maximale Anbauteildicke mit Hilti Verfüll-Set	t _{fix}	[mm]	41	79	111	292	314
Installations- drehmoment	HIT-Z, -F, -D	T _{inst} [Nm]	10	25	40	80	150
	HIT-Z-R, -D	T _{inst} [Nm]	30	55	75	155	215

Tabelle B2: Anziehen des Befestigungselements

			M8	M10	M12	M16	M20
Drehmomentschlüssel			✓	✓	✓	✓	✓
Maschinensetzen mit Hilti SIW Schlagschrauber und adaptive SI-AT Anzugsmodule ¹⁾		SIW4 AT	✓	✓	✓	-	-
		SIW6 AT	-	-	✓	✓	✓

¹⁾ Gleichwertige Kombination aus Hilti SIW + SI-AT, die mit diesem Ankertyp kompatibel ist, kann verwendet werden.



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Minimale Achs- und Randabstände

Für die Berechnung der minimalen Achsabstände s_{min} und minimalen Randabstände c_{min} in Kombination mit unterschiedlichen Einbindetiefen und unterschiedlichen Bauteildicken muss folgender Nachweis geführt werden:

$$A_{i,req} < A_{i,ef}$$

Tabelle B3: Erforderliche Fläche $A_{i,req}$

HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-R		M8	M10	M12	M16	M20
Gerissener Beton	$A_{i,req}$ [mm ²]	19200	40800	58800	94700	148000
Ungerissener Beton	$A_{i,req}$ [mm ²]	22200	57400	80800	128000	198000

Tabelle B4: Wirksame Fläche $A_{i,ef}$

Bauteildicke $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$	
Einzelbefestigung und Gruppenbefestigung mit $s > 3 \cdot c$	[mm ²] $A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ mit $c \geq 5 \cdot d$
Gruppenbefestigung mit $s \leq 3 \cdot c$	[mm ²] $A_{i,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ mit $c \geq 5 \cdot d$ und $s \geq 5 \cdot d$
Bauteildicke $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$	
Einzelbefestigung und Gruppenbefestigung mit $s > 3 \cdot c$	[mm ²] $A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$ mit $c \geq 5 \cdot d$
Gruppenbefestigung mit $s \leq 3 \cdot c$	[mm ²] $A_{i,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot h$ mit $c \geq 5 \cdot d$ und $s \geq 5 \cdot d$

c_{min} und s_{min} in 5 mm Schritten

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montagekennwerte: Bauteildicke, Achs- und Randabstände

Anhang B3

Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

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

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

Tabelle B6: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen

Stahlelement	Bohren			Installation
HIT-Z / HIT-Z(-F,-R)	Hammerbohren		Diamantbohren	Stauzapfen
	Bohrer	Hohlbohrer TE-CD, TE-YD ¹⁾		
				
Größe	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-SZ
M8	10	10	10	-
M10	12	12	12	12
M12	14	14	14	14
M16	18	18	18	18
M20	22	22	22	22

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

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP**

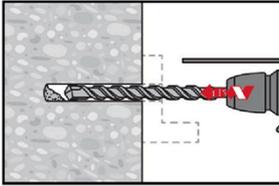
Verwendungszweck
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit
Bohr- und Setzwerkzeuge

Anhang B4

Montageanweisung

Bohrlocherstellung

a) Hammerbohren

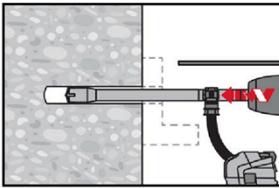


Durchsteckmontage: Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

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

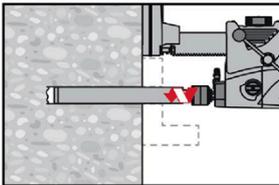
Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit dem Arbeitsschritt „Injektionsvorbereitung“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer



Vorsteck-/ Durchsteckmontage: Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenen Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle B5 Dieses Bohrsystem beseitigt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs (siehe Anhang A1 - Setzbedingung ②). Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit dem Arbeitsschritt „Injektionsvorbereitung“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.

c) Diamantbohren



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

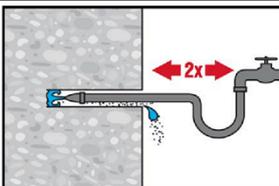
Durchsteckmontage: Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

Vorsteckmontage: Bohrloch auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

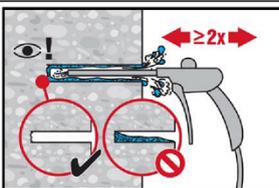
Bohrlochreinigung

a) Eine Bohrlochreinigung ist für hammergebohrte Bohrlöcher nicht erforderlich.

b) Für diamantgebohrte Löcher (nass) ist ein Spülen des Bohrlochs und anschließende Entfernung des Wassers erforderlich.



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



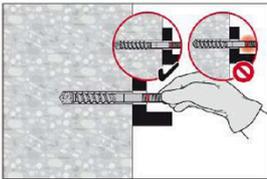
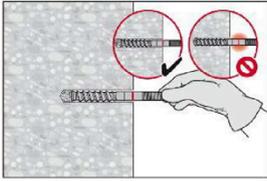
Bohrloch 2-mal mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, um das Wasser zu entfernen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

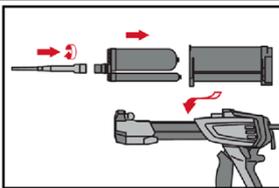
Kontrolle der Setztiefe



Befestigungselement markieren und Setztiefe kontrollieren. Das Befestigungselement muss bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch passen.

Wenn es nicht möglich ist das Befestigungselement bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, Bohrmehl entfernen oder tiefer bohren.

Injektionsvorbereitung

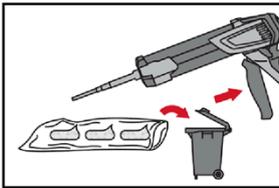


Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.

Prüfen der Kassette auf einwandfreie Funktion.

Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.

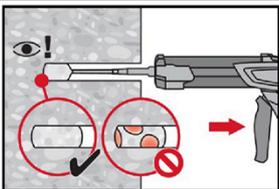


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

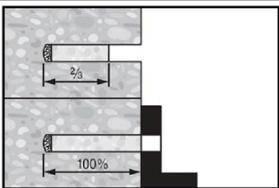
2 Hübe bei 330 ml Foliengebinde,

3 Hübe bei 500 ml Foliengebinde.

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

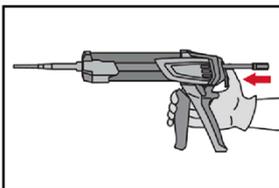


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.



Vorsteckmontage: Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen.

Durchsteckmontage: Das Bohrloch zu 100 % verfüllen.



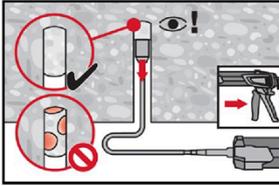
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montageanweisung

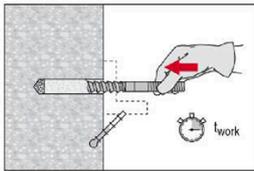
Anhang B6

Überkopfanwendung

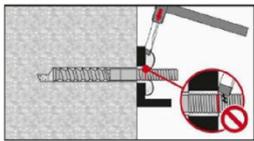


Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B6) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

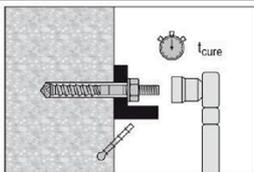
Setzen des Befestigungselementes



Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Element bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} (siehe Tabelle B5) abgelaufen ist. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt zwischen Element und Anbauteil (Durchsteckmontage) oder Element und Beton (Vorsteckmontage) ausgefüllt sein.

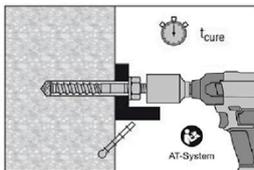


Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B5) kann der überstehende Mörtel entfernt werden. Beim Entfernen des überstehenden Mörtels in der Durchsteckmontage das Gewinde der Ankerstange nicht beschädigen.



a) Drehmomentschlüssel

Das erforderliche Installationsdrehmoment T_{inst} (siehe Tabelle B1) aufgebracht werden. Anschließend kann das Befestigungselement belastet werden.



b) Maschinenzug

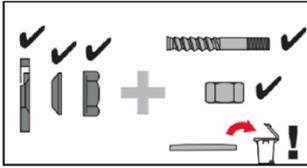
Das Maschinensetzen mit Schlagschrauber und adaptive Anzugsmodule nach Tabelle B2. Die Angaben in der Bedienungsanleitung des Herstellers sind zu beachten. Anschließend kann das Befestigungselement belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

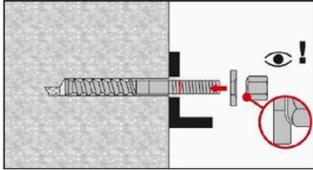
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B7

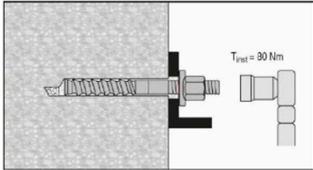
Montageanweisung mit Hilti Verfüll-Set



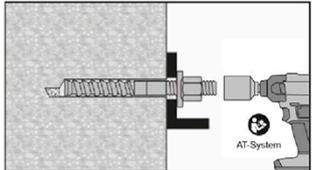
Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter oder Kalottenmutter bei der HIT-Z-D TP.



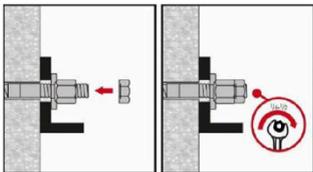
Korrekte Orientierung der Verschlusscheibe und der Kugelscheibe beachten.
Kugelige Seite der Mutter zur Kegelpfanne orientieren und auf Gewinde montieren



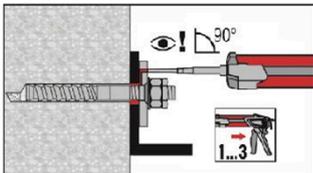
a) Drehmomentschlüssel
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{inst} nach Tabelle B1 nicht überschreiten.



b) Maschinenzug
Das Maschinensetzen mit Schlagschrauber und adaptive Anzugsmodule nach Tabelle B2. Die Angaben in der Bedienungsanleitung des Herstellers sind zu beachten.



Optional:
Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer 1/4 bis 1/2 Umdrehung anziehen.



Ringspalt zwischen Stahlelement und Anbauteil mit einem Hilti HIT-HY ... oder HIT-RE... Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hieben verfüllen.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, des entsprechenden Mörtels, die dem Foliengebinde beigelegt ist
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann der die Befestigung belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP bei statischer und quasi-statischer Belastung

			M8	M10	M12	M16	M20
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Stahlversagen							
HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-D TP	$N_{Rk,s}$	[kN]	24	38	55	96	146
HIT-Z-R, HIT-Z-R-D TP	$N_{Rk,s}$	[kN]	24	38	55	96	146
Versagen durch Herausziehen für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren							
im ungerissenen Beton							
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$N_{Rk,p,ucr} =$ $N_{Rk,p,ucr,100}$ [kN]	26	44	50	115	150
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$N_{Rk,p,ucr} =$ $N_{Rk,p,ucr,100}$ [kN]	24	40	48	105	135
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$N_{Rk,p,ucr} =$ $N_{Rk,p,ucr,100}$ [kN]	22	36	44	95	125
im gerissenen Beton							
Temperaturbereich I:	24°C/40°C	$N_{Rk,p,cr} =$ $N_{Rk,p,cr,100}$ [kN]	22	40	48	105	135
Temperaturbereich II:	50°C/80°C	$N_{Rk,p,cr} =$ $N_{Rk,p,cr,100}$ [kN]	20	36	44	95	125
Temperaturbereich III:	72°C/120°C	$N_{Rk,p,cr} =$ $N_{Rk,p,cr,100}$ [kN]	18	32	40	85	110
Versagen durch Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	60	96	100
	$h_{ef,max}$	[mm]	100	120	144	192	220
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	$h / h_{ef} \geq 2,35$		$1,5 \cdot h_{ef}$				
	$2,35 > h / h_{ef} > 1,35$		$6,2 \cdot h_{ef} - 2,0 \cdot h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,35$		$3,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C1

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP bei statischer und quasi-statischer Belastung

			M8	M10	M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren							
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Stahlversagen ohne Hebelarm							
HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-D TP	$V^0_{RK,S}$	[kN]	12	19	27	48	73
HIT-Z-R, HIT-Z-R-D TP	$V^0_{RK,S}$	[kN]	14	23	33	57	88
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-D TP	$M^0_{RK,S}$	[Nm]	24	49	85	203	386
HIT-Z-R, HIT-Z-R-D TP	$M^0_{RK,S}$	[Nm]	24	49	85	203	386
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor	k_8	[-]	2,47	2,47	2,92	2,56	2,56
Betonkantenbruch							
Wirksame Länge bei Querkraft	l_f	[mm]	h_{ef}				
Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP**

Leistungen
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C2

Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung¹⁾ für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP bei statischer und quasi-statischer Belastung

			M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,08	0,10	0,13	0,17
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18
Ungerissener Beton, Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,10	0,12	0,16	0,20
Gerissener Beton, Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Gerissener Beton, Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Gerissener Beton, Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C							
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

Tabelle C4: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP bei statischer und quasi-statischer Belastung¹⁾

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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Leistungen
Verschiebungen bei statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C3

Tabelle C5: Wesentliche Merkmale für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1

			M8	M10	M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren							
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Stahlversagen							
HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-D TP	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	24	38	55	96	146
HIT-Z-R, HIT-Z-R-D TP	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	24	38	55	96	146
Versagen durch Herausziehen							
im gerissenen Beton C20/25							
Temperature range I: 24°C/40°C	$N_{Rk,p,C1} = N_{Rk,p,100,C1}$	[kN]	22	38	46	100	130
Temperature range II: 50°C/80°C	$N_{Rk,p,C1} = N_{Rk,p,100,C1}$	[kN]	20	34	42	90	115
Temperature range III: 72°C/120°C	$N_{Rk,p,C1} = N_{Rk,p,100,C1}$	[kN]	18	32	38	80	105

Tabelle C6: Wesentliche Merkmale für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1

			M8	M10	M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren							
Faktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5				
Faktor mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0				
Stahlversagen							
HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-D TP	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	8,5	12	16	28	45
HIT-Z-R, HIT-Z-R-D TP	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9,8	15	22	31	48

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Leistungen
Wesentliche Merkmale, seismische Leistungskategorie C1

Anhang C4

Tabelle C7: Wesentliche Merkmale für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C2

			M12	M16	M20	
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren						
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen						
HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-D TP	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	55	96	146	
HIT-Z-R, HIT-Z-R-D TP	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	55	96	146	
Versagen durch Herausziehen						
im gerissenen Beton C20/25						
Temperature range I:	24°C/40°C	$N_{Rk,p,C2} =$ $N_{Rk,p,100,C2}$	[kN]	22	70	100
Temperature range II:	50°C/80°C	$N_{Rk,p,C2} =$ $N_{Rk,p,100,C2}$	[kN]	19	60	80
Temperature range III:	72°C/120°C	$N_{Rk,p,C2} =$ $N_{Rk,p,100,C2}$	[kN]	16	50	70

Tabelle C8: Wesentliche Merkmale für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C2

			M12	M16	M20
Für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren					
Faktor ohne Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	0,5		
Faktor mit Hilti Verfüll-Set	α_{gap}	[-]	1,0		
Stahlversagen					
Montage ohne Hilti Verfüll-Set					
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	< 96	< 125	< 150
HIT-Z, HIT-Z-F	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	11	17	35
HIT-Z-R	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	16	21	35
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	≥ 96	≥ 125	≥ 150
HIT-Z ¹⁾ (-F, -R)	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	21	36	55
Montage mit Hilti Verfüll-Set					
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	< 96	< 125	< 150
HIT-Z ¹⁾ (-F, -R)	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	20	34	40
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	≥ 96	≥ 125	≥ 150
HIT-Z ¹⁾ (-F, -D, -R)	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	23	41	61

¹⁾ Diese Werte gelten nur für Stahlelemente die kürzer als HIT-Z M16x280 und HIT-Z M20x300 sind.

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3
mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP**

Leistungen
Wesentliche Merkmale für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C5

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP - seismische Leistungskategorie C2

		M12	M16	M20
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2(50\%)} [mm]$	1,3	1,9	1,2
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2(100\%)} [mm]$	3,2	3,6	2,6

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für HIT-Z (-F, -R) und HIT-Z(-R)-D TP - seismische Leistungskategorie C2

		M12	M16	M20
Montage ohne Hilti Verfüll-Set				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} [mm]$	< 96	< 125	< 150
Verschiebung DLS HIT-Z, HIT-Z-F	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	2,8	3,1	4,9
Verschiebung ULS HIT-Z, HIT-Z-F	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,6	6,2	6,8
Verschiebung DLS HIT-Z-R	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	3,0	3,1	4,9
Verschiebung ULS HIT-Z-R	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	6,2	6,2	6,8
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} [mm]$	≥ 96	≥ 125	≥ 150
Verschiebung DLS HIT-Z (-F, -R)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	3,4	3,6	4,6
Verschiebung ULS HIT-Z (-F, -R)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	6,0	5,9	5,8
Montage mit Hilti Verfüll-Set				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} [mm]$	< 96	< 125	< 150
Verschiebung DLS HIT-Z (-F, -R)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	1,4	1,7	1,8
Verschiebung ULS HIT-Z (-F, -R)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	4,4	5,1	5,6
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef} [mm]$	≥ 96	≥ 125	≥ 150
Verschiebung DLS HIT-Z (-F, -D, -R)	$\delta_{V,C2(50\%)} [mm]$	1,4	1,7	1,8
Verschiebung ULS HIT-Z (-F, -D, -R)	$\delta_{V,C2(100\%)} [mm]$	5,2	5,1	7,0

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A V3 und HIT-HY 200-R V3 mit HIT-Z / HIT-Z-F / HIT-Z-R und HIT-Z-D TP / HIT-Z-R-D TP

Leistungen
Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C2

Anhang C6