

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0028
vom 27. August 2015

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti AG
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R und einer Ankerstange (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) in den Größen M8, M10, M12, M16 und M20 besteht. Die Ankerstange (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) besteht aus galvanisch verzinktem Stahl (HIT-Z) oder nichtrostendem Stahl (HIT-Z-R). 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 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei statischer und quasistatischer Belastung und Verschiebungen	Siehe Anhang C1 – C4
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Einwirkung C1 und Verschiebungen	Siehe Anhang C5
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Einwirkung C2 und Verschiebungen	Siehe Anhang C6

3.2 Brandschutz (BWR 2)

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

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

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

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 27. August 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

Einbauzustand

Bild A1:

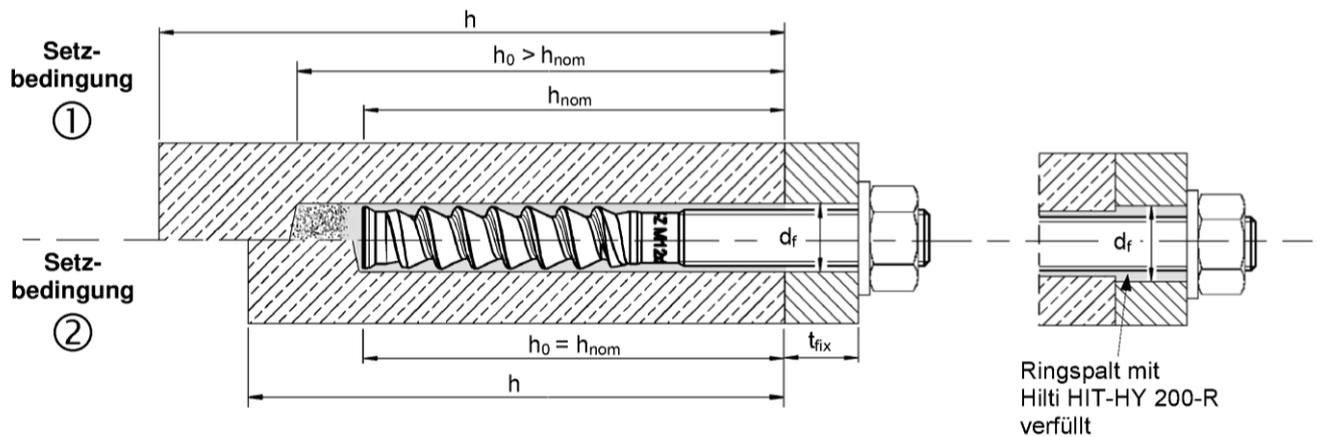
HIT-Z, HIT-Z-R

Vorsteckmontage:

Dübel vor Positionierung des Anbauteils montieren

Durchsteckmontage:

Dübel durch Anbauteil montieren



Setzbedingung ① → ungereinigtes Bohrloch

Setzbedingung ② → Bohrmehl ist entfernt

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R: Hybridsystem mit Zuschlag

330 ml und 500 ml

Kennzeichnung:
HILTI HIT
HY 200-R
Chargennummer und
Produktionsline
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: "Hilti HIT-HY 200-R"

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



Hilti Ankerstange: HIT-Z und HIT-Z-R: M8 bis M20

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Produktbeschreibung
Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Material
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Ankerstange HIT-Z	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 der Ankerstange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
Ankerstange HIT-Z-R	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 10088-1:2014
Scheibe	Werkstoff A4 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Werkstoff 1.4401, 1.4404 EN 10088-1:2014

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statischer und quasistatischer Belastung: M8 bis M20.
- Seismische Leistungskategorie:
C1 (M8 bis M20) oder C2 (M12 und M16) in hammergebohrten Bohrlöchern.

Verankerungsgrund:

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

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
+5 °C bis +40 °C
- **im Nutzungszustand**
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. 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):

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

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer und quasistatischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit:
"EOTA Technical Report TR 029, 09/2010" oder "CEN/TS 1992-4:2009, design method A"
- Befestigungen unter Erbebenbelastung (gerissener Beton) werden nach "EOTA Technical Report TR 045, 02/2013" bemessen.
- Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen. Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht durch diese europäische technische Bewertung (ETA) abgedeckt.

Einbau:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Bohrverfahren: Hammerbohren, Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD, Diamantbohren.
- Überkopfmontage ist zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

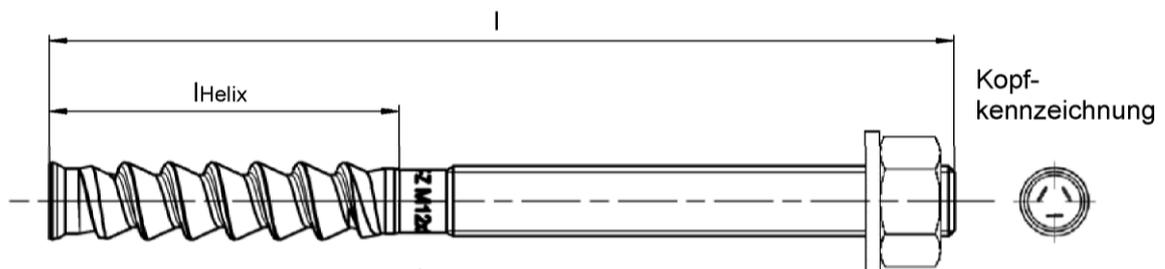
Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Tabelle B1: Montagekennwerte HIT-Z, HIT-Z-R

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Nenndurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20
Bohrennenndurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	18	22
Länge des Ankers	min l	[mm]	80	95	105	155	215
	max l	[mm]	120	160	196	420	450
Länge der Helix	l _{Helix}	[mm]	50	60	60	96	100
Nominelle Verankerungstiefe	h _{nom,min}	[mm]	60	60	60	96	100
	h _{nom,max}	[mm]	100	120	144	192	220
Setzbedingung ① Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{nom} + 60 mm			h _{nom} + 100 mm	
Setzbedingung ② Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	h _{nom} + 30 mm ≥ 100 mm			h _{nom} + 45 mm	
Maximale Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	h – 30 mm			h – 2 d ₀	
Vorsteckmontage: ¹⁾ Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	9	12	14	18	22
Durchsteckmontage: ¹⁾ Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	11	14	16	20	24
Maximale Anbauteildicke	t _{fix}	[mm]	48	87	129	303	326
Installationsdrehmoment	T _{inst}	[Nm]	10	25	40	80	150

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



Kennzeichnung:
Prägung "HIT-Z M...x l" galvanisch verzinkt
Prägung "HIT-Z-R M...x l" nichtrostender Stahl
(z.B. HIT-Z M 12 x 155)

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B2

Minimale Achs- und Randabstände

Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände in Kombination mit unterschiedlichen Einbindetiefen und unterschiedlichen Bauteildicken muss folgender Nachweis geführt werden:

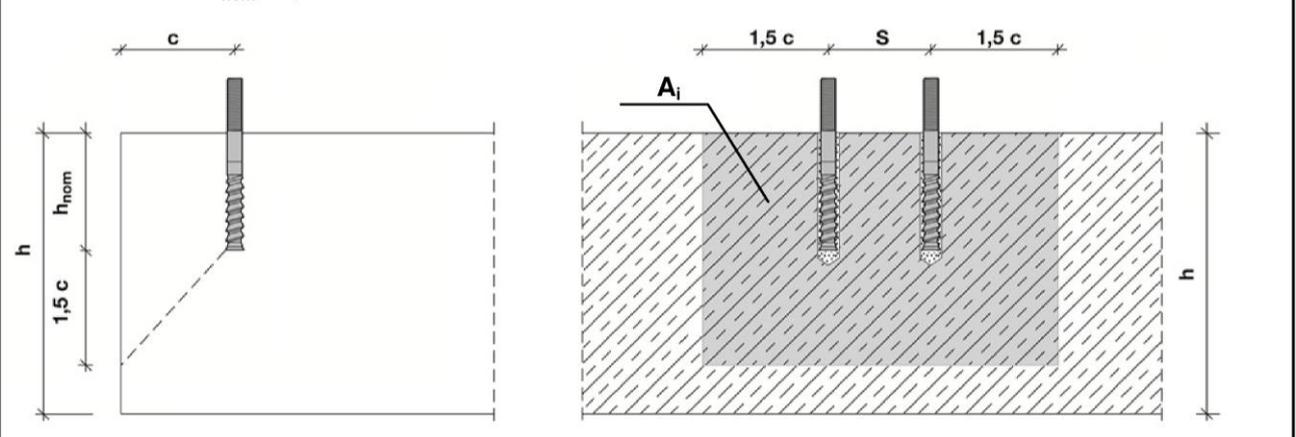
$$A_{i,req} < A_{i,ef}$$

Tabelle B2: Erforderliche Fläche $A_{i,req}$

HIT-Z, 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

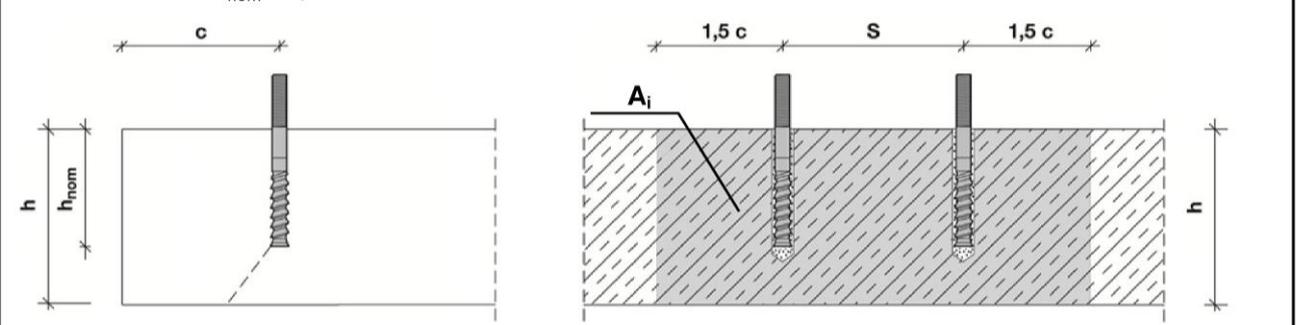
Tabelle B3: Wirksame Fläche $A_{i,ef}$

Bauteildicke $h > h_{nom} + 1,5 \cdot c$



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

Bauteildicke $h \leq h_{nom} + 1,5 \cdot c$



Einzeldübel und Dübelgruppen mit $s > 3 \cdot c$	[mm ²]	$A_{i,ef} = (6 \cdot c) \cdot h$	mit $c \geq 5 \cdot d$
Dübelgruppen 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-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Verwendungszweck
Montagekennwerte: Bauteildicke, Achs- und Randabstände

Anhang B3

Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
5 °C	1 h	4 h
6 °C bis 10 °C	40 min	2,5 h
11 °C bis 20 °C	15 min	1,5 h
21 °C bis 30 °C	9 min	1 h
31 °C bis 40 °C	6 min	1 h

Tabelle B5: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen

Befestigungselement	Bohren			Installation
	Hammerbohren		Diamantbohren	Stauzapfen
Ankerstange HIT-Z / HIT-Z-R		Hohlbohrer TE-CD, TE-YD		
				
Größe	d_0 [mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	HIT-SZ
M8	10	-	10	-
M10	12	12	12	12
M12	14	14	14	14
M16	18	18	18	18
M20	22	22	22	22

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Verwendungszweck

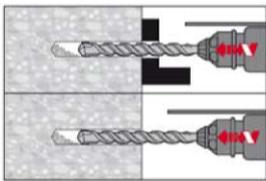
Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit
Bohr- und Setzwerkzeuge

Anhang B4

Montageanweisung

Bohrlocherstellung

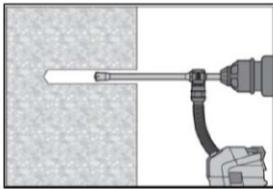
a) Hammerbohren



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

Vorsteckmontage: Bohrloch mit Bohrerhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit dem Arbeitsschritt „Injektionsvorbereitung“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.

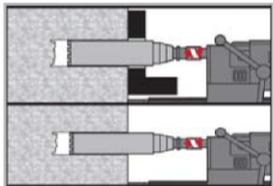
b) Hammerbohren mit Hohlbohrer



Vorsteck-/ Durchsteckmontage: Bohrloch mit Bohrerhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Hilti Bohrers TE-CD oder TE-YD mit Hilti Staubsaugeranschluss auf die richtige Bohrtiefe erstellen. 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.

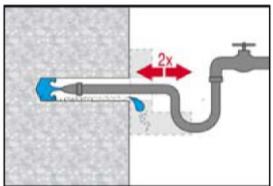
Durchsteckmontage: Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

Vorsteckmontage: Bohrloch auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

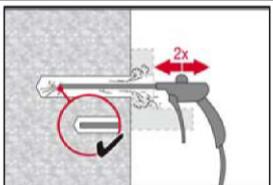
Bohrlochreinigung

a) Eine Bohrlochreinigung ist für hammergebohrte Bohrlocher 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.



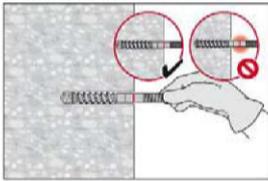
Bohrloch 2-mal mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, um das Wasser zu entfernen.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

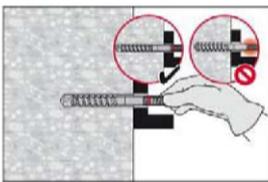
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

Kontrolle der Setztiefe

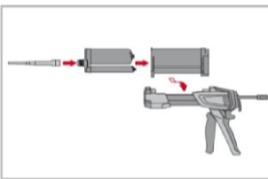


Befestigungselement markieren und Setztiefe kontrollieren. Die Ankerstange muss bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch passen.



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

Injektionsvorbereitung

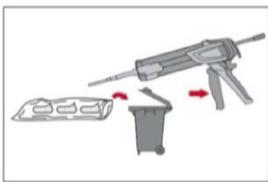


Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebilde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.

Prüfen der Kassette auf einwandfreie Funktion.

Foliengebilde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.

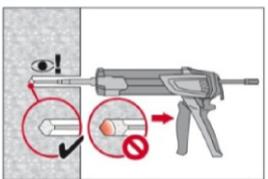


Das Öffnen der Foliengebilde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

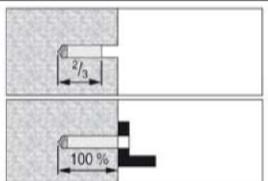
2 Hübe bei 330 ml Foliengebilde,

3 Hübe bei 500 ml Foliengebilde.

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

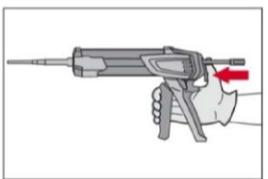


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.



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

Durchsteckmontage: Das Bohrloch zu 100 % verfüllen.



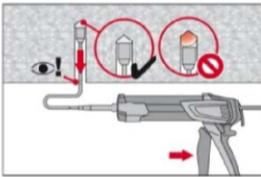
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Verwendungszweck
Montageanweisung

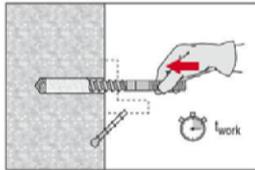
Anhang B6

Überkopfanwendung

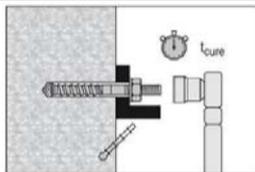


Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle B5) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während 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 B4) 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 B4) kann der überstehende Mörtel entfernt und das erforderliche Installationsdrehmoment T_{inst} (siehe Tabelle B1) aufgebracht werden. Anschließend kann der Anker belastet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B7

Tabelle C1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung für HIT-Z-(R) bei statischer und quasistatischer Belastung

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,0				
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$N_{Rk,s}$	[kN]	24	38	55	96	146
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	24	38	55	96	146
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,p}^0$ (TR 029, 5.2.2.3 bzw. CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5, 6.2.2)	$h_{ef} = l_{Helix}$	[mm]	50	60	60	96	100
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	24				
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	22				
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	20				
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8^{2)}$	[-]	10,1				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	22				
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	20				
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	18				
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8^{2)}$	[-]	7,2				
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	Ψ_c	C30/37	1,0				
		C40/50	1,0				
		C50/60	1,0				
Versagen durch Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,c}$ (TR 029, 5.2.2.4 bzw. CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5, 6.2.3)	h_{ef}	[mm]	h_{nom}				
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{cr}^{2)}$	[-]	7,2				
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{ucr}^{2)}$	[-]	10,1				
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Leistungsfähigkeit

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

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Versagen durch Spalten			
Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,sp}$ (TR 029, 5.2.2.6 bzw. CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5, 6.2.4)	h_{ef}	[mm]	h_{nom}
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{cr}^{2)}$	[-]	7,2
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{ucr}^{2)}$	[-]	10,1
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{nom} \geq 2,35$	$1,5 \cdot h_{nom}$	
	$2,35 > h / h_{nom} > 1,35$	$6,2 \cdot h_{nom} - 2,0 \cdot h$	
	$h / h_{nom} \leq 1,35$	$3,5 \cdot h_{nom}$	
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$

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

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Leistungen

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

Anhang C2

Tabelle C2: Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung für HIT-Z-(R) bei statischer und quasistatischer Belastung

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Faktor nach Abschnitt 6.3.2.1 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_2^{2)}$		1,0				
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$V_{Rk,s}$	[kN]	12	19	27	48	73
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	23	33	57	88
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	24	49	85	203	386
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	24	49	85	203	386
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor nach Gleichung (5.7) des TR 029 bzw. nach Gleichung (27) des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k^1) = k_3^{2)}$	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	h_{nom}				
Dübeldurchmesser	$d^1) = d_{nom}^{2)}$	[mm]	8	10	12	16	20

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

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Leistungen

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

Anhang C3

Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung¹⁾ für HIT-Z-(R) bei statischer und quasistatischer Belastung

HIT-Z, HIT-Z-R	M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton					
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,13	0,17
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,10	0,12	0,16	0,20
Gerissener Beton					
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,21				
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,23				
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor [mm/(N/mm ²)]	0,25				

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

Tabelle C4: Verschiebungen unter Querbeanspruchung¹⁾ für HIT-Z-(R) bei statischer und quasistatischer Belastung

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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Leistungen

Verschiebungen bei statischer und quasistatischer Belastung

Anhang C4

Tabelle C5: Charakteristischer Widerstand für HIT-Z-(R) unter Zugbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2	[-]	1,0				
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	24	38	55	96	146
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	24	38	55	96	146
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,p,seis}$	$h_{ef} = l_{Helix}$	[mm]	50	60	60	96	100
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	21				
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	19				
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	17				

Tabelle C6: Charakteristischer Widerstand für HIT-Z-(R) unter Querbeanspruchung - seismische Leistungskategorie C1

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	7	17	16	28	45
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	8	19	22	31	48

Tabelle C7: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für HIT-Z-(R) - seismische Leistungskategorie C1¹⁾

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,2	1,9	1,7	1,3	1,8

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

Tabelle C8: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für HIT-Z-(R) - seismische Leistungskategorie C1¹⁾

HIT-Z, HIT-Z-R			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung HIT-Z	$\delta_{V,seis}$	[mm]	4,0	5,0	4,9	4,3	5,5
Verschiebung HIT-Z-R	$\delta_{V,seis}$	[mm]	5,0	5,6	5,9	6,0	6,4

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Leistungen

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

Anhang C5

**Tabelle C9: Charakteristischer Widerstand für HIT-Z-(R) unter Zugbeanspruchung
- seismische Leistungskategorie C2**

HIT-Z, HIT-Z-R			M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2	[-]	1,0	
Stahlversagen				
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	55	96
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	55	96
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25				
Effektive Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,p,seis}$	$h_{ef} = l_{Helix}$	[mm]	60	96
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	13	19
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	12	17
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm ²]	10	16

**Tabelle C10: Charakteristischer Widerstand für HIT-Z-(R) unter Querbeanspruchung
- seismische Leistungskategorie C2**

HIT-Z, HIT-Z-R			M12	M16
Stahlversagen				
Charakteristischer Widerstand HIT-Z	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	11	17
Charakteristischer Widerstand HIT-Z-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	16	21

**Tabelle C11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für HIT-Z-(R) - seismische
Leistungskategorie C2**

HIT-Z, HIT-Z-R			M12	M16
Verschiebung DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm]	1,3	1,9
Verschiebung ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm]	3,2	3,6

**Tabelle C12: Verschiebungen unter Querbeanspruchung für HIT-Z-(R) - seismische
Leistungskategorie C2**

HIT-Z, HIT-Z-R			M12	M16
Verschiebung DLS HIT-Z	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	2,8	3,1
Verschiebung ULS HIT-Z	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	4,6	6,2
Verschiebung DLS HIT-Z-R	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	3,0	3,1
Verschiebung ULS HIT-Z-R	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	6,2	6,2

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-Z / HIT-Z-R

Leistungen

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen, seismische Leistungskategorie C2
Bemessung nach „EOTA Technical Report TR 045, 02/2013“

Anhang C6