

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0200
vom 10. Oktober 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

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton
unter ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

HILTI Corporation
Feldkircherstraße 100
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Hilti Werke

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

EAD 330250-01-0601, Edition 10/2023

ETA-17/0200 vom 5. Oktober 2020

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

Der Hilti Verbundanker HVZ dynamic ist ein Verbunddübel, der im Beton in einem zylindrischen Bohrloch kraftkontrolliert verankert wird. Er besteht aus einer Ankerstange HAS-(HCR)-TZ, einem Dynamic-Set (Sechskantmutter, Verfüllscheibe, Kugelscheibe und Sicherungsmutter), einer Mörtelschlauchpatrone HVU-TZ und dem Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 200-A (V3) oder HIT-HY 200-R (V3).

Die zur Verankerung notwendige Spreizkraft entsteht durch Aufbringen eines Drehmomentes. Anschließend wird der Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 200-A (V3) oder HIT-HY 200-R (V3) über die Verfüllscheibe in den Ringspalt zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel gepresst.

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 unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete 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 (Bewertungsmethode B: Dauerschwingfestigkeit)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Herausziehen, kegelförmigen Betonausbruch und Spalten $\Delta N_{Rk,p,0,\infty}$ $\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	Siehe Anhang C2
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für Betonkantenbruch und Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$ $\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Stahlermüdungswiderstand a_s	Siehe Anhang C2

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode B: Dauerschwingfestigkeit)	Leistung
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhänge C1 und C2

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-01-0601 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 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 + A2:2021 Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
- EN 1992-4:2018 Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton
- EOTA TR 061 Design Method for fasteners in concrete under fatigue cyclic loading, August 2023
- ETA-03/0032 Europäische Technische Bewertung für Hilti Verbundanker HVZ / HVZ R / HVZ HCR, 10 Oktober 2024

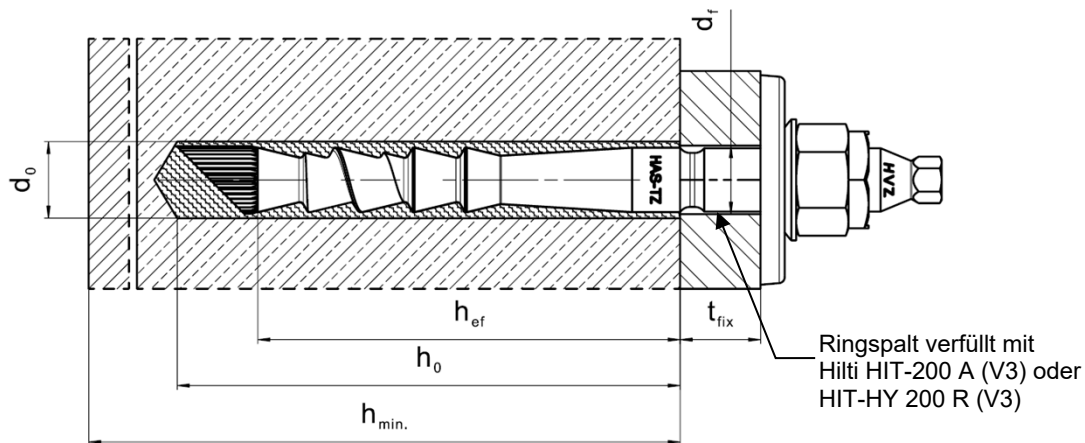
Ausgestellt in Berlin am 10. Oktober 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

Einbauzustand

HVZ dynamic



Hilti Verbundanker HVZ dynamic

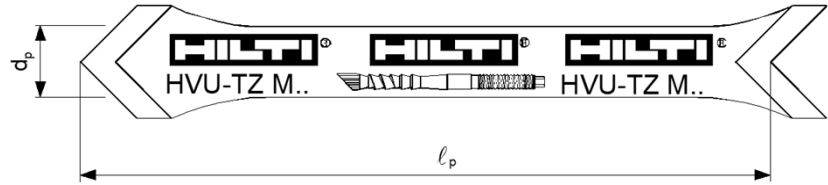
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

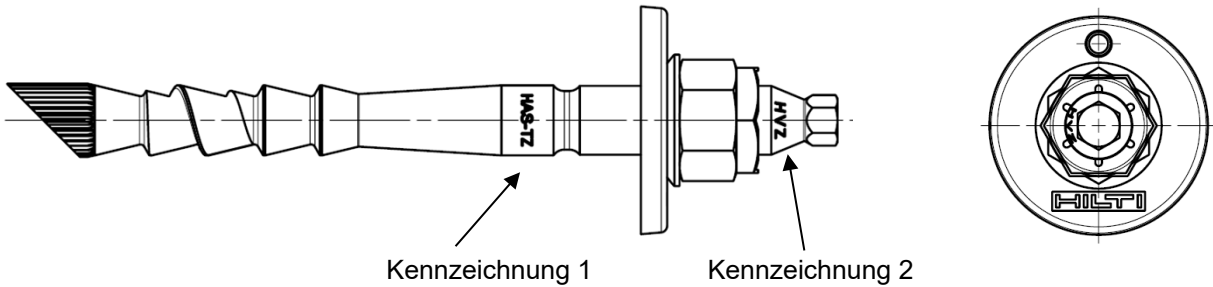
Produktbeschreibung: Mörtelpatrone, Befestigungselement, Verfüllset

Mörtelpatrone HVU-TZ M10 bis M16: Reaktionsharz und Härter mit Zuschlag

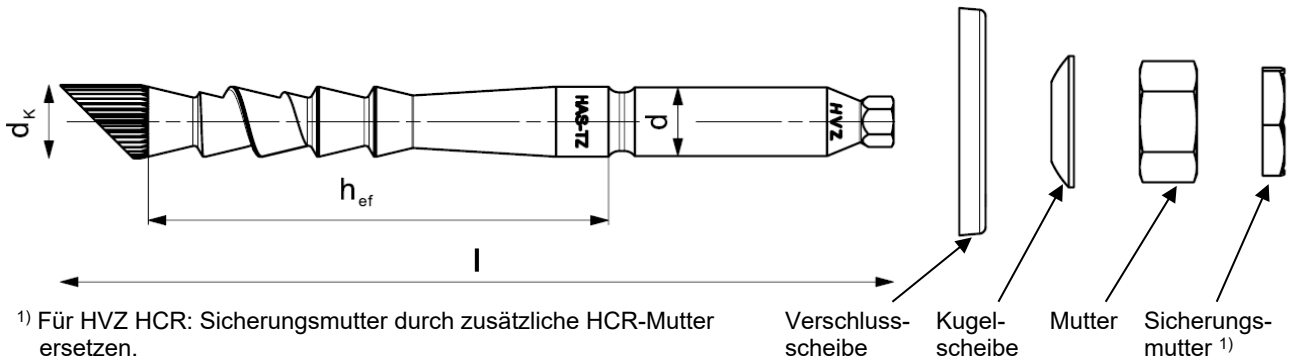
Kennzeichnung:
HVU-TZ M ...
Verfallsdatum mm/yyyy



Befestigungselement: Hilti HAS-(HCR)-TZ: M10, M12 und M16 mit Verfüllset



Kennzeichnung 1: Ankerstangen-Typ, Größe und Anbauteildicke; z.B., HAS-TZ M12/50
Kennzeichnung 2: Befestigungselement und Verankerungstiefe; e.g., HVZ 95



1) Für HVZ HCR: Sicherungsmutter durch zusätzliche HCR-Mutter ersetzen.

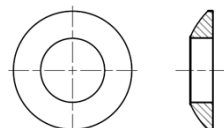
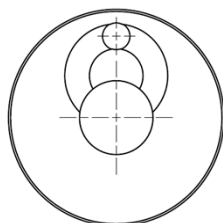
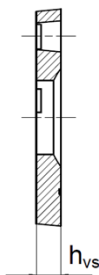
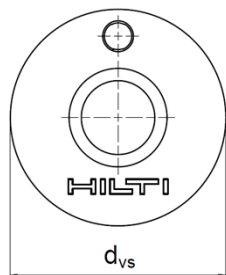
Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Produktbeschreibung
Mörtelpatrone / Stahlelement

Anhang A2

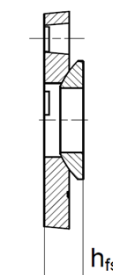
Hilti Verfüll-Set zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Stahlelement und Anbauteil

Verschluss Scheibe



Kugelscheibe

Verfüll-Set



Größe		M10	M12	M16
Durchmesser der Verschluss Scheibe	d_{vs} [mm]	42	44	52
Verschluss Scheibenhöhe	h_{vs} [mm]	5		6
Höhe des Verfüll-Sets	h_{fs} [mm]	9	10	11

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Material
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Ankerstange HAS-TZ	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ verzinkt und beschichtet, Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeitsklasse 8; Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Hilti Verfüll-Set	Verschluss Scheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl und hochkorrosionsbeständigem Stahl Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß EN 1993-1-4	
Ankerstange HAS-HCR-TZ	$f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529 EN 10088-1; Bruchdehnung ($l_0=5d$) > 8% duktil
Scheibe	Werkstoff 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Mutter	Festigkeitsklasse 80 Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set	Verschluss Scheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl EN 10088-1

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Produktbeschreibung

Hilti Verfüll-Set
Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Befestigung unter:

- Ermüdungsbeanspruchung.
Anmerkung: Statische und quasi-statische Beanspruchung nach ETA-03/0032.

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**
0 °C bis +40 °C
- **Im Nutzungszustand**
Temperaturbereich: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Werkstoffe).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4: Korrosionsbeständigkeitsklasse III nach 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 061.

Installation:

- Nutzungskategorie I1: Montage und Verwendung in trockenem oder feuchtem Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern) für alle Bohrverfahren.
- Bohrverfahren:
 - Hammerbohren,
 - Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD.
- Montagerichtung D3: vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z. B. Überkopf).
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Verwendungszweck
Spezifizierung

Anhang B1

Tabelle B1: Installationsparameter

HAS-TZ...			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125
HAS-HCR-TZ...			-	M12x95	-	M16x125
Elementdurchmesser	d	[mm]	10	12	16	
Bohrerenndurchmesser	d ₀	[mm]	12	14	18	
Bohrerschneidendurchmesser	d _{cut}	[mm]	12,5	14,5	18,5	
Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	90	110	125	145
Wirksame Verankerungstiefe	h _{ef}	[mm]	75	95	105	125
Minimale Bauteildicke	h _{min}	[mm]	150	190	160	190
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d _f	[mm]	14	16	20	
Anbauteildicke	t _{fix} ¹⁾	[mm]	6 / 21 / 41	15 / 30 90	19 / 49 / 89	
Installationsdrehmoment	HAS-TZ	T _{inst} [Nm]	40	50	90	
	HAS-HCR-TZ	T _{inst} [Nm]	50	70	100	
Ungerissener Beton	Minimaler Achsabstand	s _{min,ucr} [mm]	50	60	70	
	Minimaler Randabstand	c _{min,ucr} [mm]	50	70	85	
Gerissener Beton	Minimaler Achsabstand	s _{min,cr} [mm]	50	60	70	
	Minimaler Randabstand	c _{min,cr} [mm]	50	60	70	

¹⁾ Andere Anbauteildicken möglich.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Verwendungszweck
Installationsparameter

Anhang B2

Tabelle B2: Aushärtezeit für Mörtelpatrone HVU-TZ¹⁾

Temperatur im Verankerungsgrund T	Aushärtezeit: volle Last t_{cure}
0 °C bis 9 °C	1 h
10 °C bis 19 °C	30 min
20 °C bis 40 °C	20 min

¹⁾ Die Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.
Bei feuchtem Verankerungsgrund sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

Tabelle B3: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeug






Befestigungselement	Bohren		Setzwerkzeug
HAS-(HCR)-TZ	Hammerbohren		
		Hohlbohrer TE-CD, TE-YD	
			
Größe	d_0 [mm]	d_0 [mm]	
M10	12	-	TE-C HEX M10
M12	14	14	TE-C HEX M12
M16	18	18	TE-C HEX M16

Tabelle B4: Reinigungsalternativen

<p>Handreinigung (MC): Hilti Handausblaspumpe zur Reinigung von Bohrlöchern</p>	
<p>Automatische Reinigung (AC): Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.</p>	

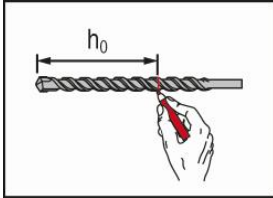
Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Verwendungszweck
Aushärtezeit
Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge

Anhang B3

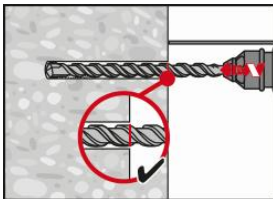
Montageanweisung

Bohrlocherstellung



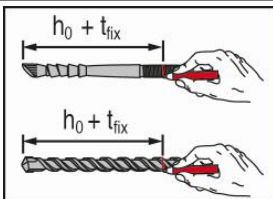
Vorsteckmontage:

Bohrtiefe h_0 auf Bohrer TE-C, TE-Y, TE-CD oder TE-YD oder Tiefenanschlag der Bohrmaschine auf Bohrtiefe h_0 einstellen.



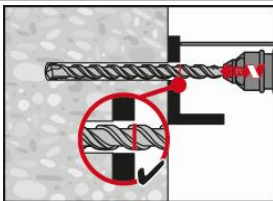
Vorsteckmontage:

Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend unter Verwendung des passenden Bohrerenddurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Nicht tiefer bohren.



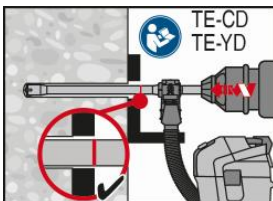
Durchsteckmontage:

Setztiefe $h_0 + t_{fix}$ auf Ankerstange markieren.
Bohrtiefe $h_0 + t_{fix}$ auf Bohrer TE-C, TE-Y, TE-CD oder TE-YD markieren oder Anschlag der Bohrmaschine auf Bohrtiefe $h_0 + t_{fix}$ einstellen.



Durchsteckmontage:

Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend unter Verwendung des passenden Bohrerenddurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Nicht tiefer bohren.



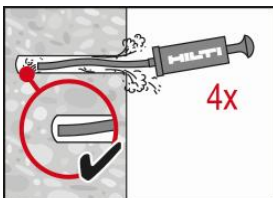
Vorsteck- / Durchsteckmontage:

Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, 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.

Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit Arbeitsschritt „Kontrolle der Setztiefe“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.

Bohrlochreinigung

Vorsteck- / Durchsteckmontage: Unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.



Die Hilti Handausblaspumpe kann verwendet werden.

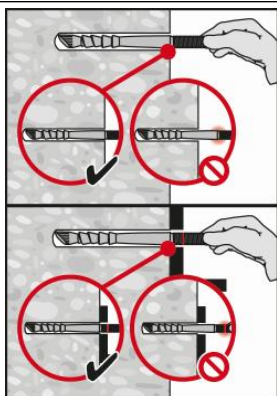
Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B4

Kontrolle der Setztiefe (Vorsteck- und Durchsteckmontage)

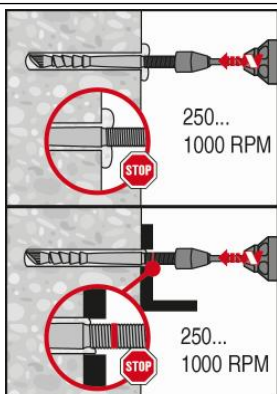


Setztiefe mit markierter Ankerstange kontrollieren.
Die Ankerstange muss bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch (Vorsteckmontage) oder bis zur Oberkante des Anbauteils (Durchsteckmontage) in das Bohrloch eingeführt werden.
Wenn es nicht möglich ist, die Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, entsprechend tiefer bohren.

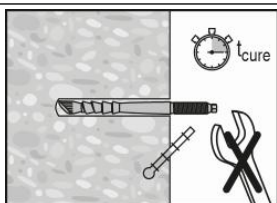
Setzen des Befestigungselementes (Vorsteck- und Durchsteckmontage)



Die Mörtelpatrone mit der Spitze voran bis zum Bohrlochgrund einschieben



Die Ankerstange mittels Setzwerkzeug (siehe Tabelle B3) unter mäßigem Druck mit 250 bis maximal 1000 U/min und eingeschaltetem Schlagwerk eindrehen.
Bei Erreichen der markierten Setztiefe, Bohrhammer abschalten.



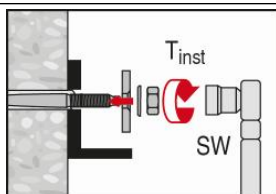
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B2) kann der überstehende Mörtel entfernt werden.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

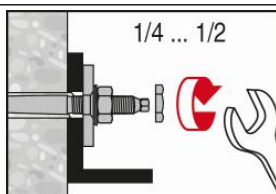
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B5

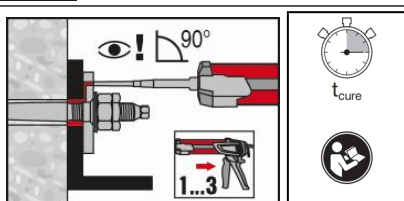
Endgültige Montage mit Verfüll-Set (Vorsteck- und Durchsteckmontage)



Das aufzubringende Installationsdrehmoment ist in Tabelle B1 gegeben.



Sicherungsmutter aufdrehen und mit einer $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Drehung anziehen.



Ringspalt zwischen Anbauteil und Ankerstange mit Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 200 A (V3) oder HIT-HY 200 R (V3) mit ca. 1 bis 3 Hüben verfüllen. Dabei Mischerspitze senkrecht auf das Verfüllloch aufsetzen. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung, die dem Foliengebinde des entsprechenden Mörtels beigelegt ist. Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} kann das Anbauteil belastet werden.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B6

**Tabelle C1: Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton
(Bemessungsverfahren II nach TR 061)**

HAS-...			TZ				HCR-TZ	
Größe			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M12x95	M16x125
Stahlversagen								
Charakteristischer Stahlwiderstand	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	10,0	18,0	20,0	26,0	15,0	20,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N,fat}$	[-]	1,35					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN}	[-]	0,69					
Betonversagen								
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch			$\Delta N_{Rk,c,0,\infty} = \eta_{k,c,N,fat,\infty} \cdot N_{Rk,c}^{1)}$					
Abminderungsfaktor	$\eta_{k,c,N,fat,\infty}$	[-]	0,6					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5					
Charakteristischer Widerstand für Spalten			$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty} = \eta_{k,sp,N,fat,\infty} \cdot N_{Rk,sp}^{1)}$					
Abminderungsfaktor	$\eta_{k,sp,N,fat,\infty}$	[-]	0,6					
Versagen durch Herausziehen			$\Delta N_{Rk,p,0,\infty} = \eta_{k,p,N,fat,\infty} \cdot N_{Rk,p}^{2)}$					
Abminderungsfaktor	$\eta_{k,p,N,fat,\infty}$	[-]	0,6					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,N,fat}$	[-]	1,5					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	ψ_{FN}	[-]	0,69					

1) $N_{Rk,c}$ und $N_{Rk,sp}$ nach EN 1992-4 und ETA-03/0032.

2) $N_{Rk,p}$ nach ETA-03/0032.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Leistung

Wesentliche Merkmale unter Zug-Ermüdungsbeanspruchung in Beton
(Bemessungsverfahren II nach TR 061)

Anhang C1

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale unter Quer-Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

HAS-...			TZ				HCR-TZ	
Größe			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M12x95	M16x125
Stahlversagen								
Charakteristischer Stahlwiderstand	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	4,5	8,5	15,0	15,0	8,5	7,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V,fat}$	[-]	1,35					
Lastumlagerungsfaktor für Befestigungsgruppen	Ψ_{FV}	[-]	0,77					
Betonversagen								
Charakteristischer Widerstand für Betonkantenbruch			$\Delta V_{Rk,c,0,\infty} = \eta_{k,c,V,fat,\infty} \cdot V_{Rk,c}^{1)}$					
Abminderungsfaktor	$\eta_{k,c,V,fat,\infty}$	[-]	0,6					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,fat}$	[-]	1,5					
Charakteristischer Widerstand für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite			$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty} = \eta_{k,cp,V,fat,\infty} \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$					
Abminderungsfaktor	$\eta_{k,cp,V,fat,\infty}$	[-]	0,6					

¹⁾ $V_{Rk,c}$ und $V_{Rk,cp}$ nach EN 1992-4 und ETA-03/0032.

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale unter kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

HAS-...			TZ				HCR-TZ	
Größe			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	M12x95	M16x125
Stahlversagen								
Exponent für kombinierte Belastung	α_s	[-]	0,75	0,85	0,7	0,7	0,5	0,7
Betonversagen								
Exponent für kombinierte Belastung	α_c	[-]	1,5					

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Leistung

Wesentliche Merkmale Quer- und kombinierter Ermüdungsbeanspruchung in Beton (Bemessungsverfahren II nach TR 061)

Anhang C2