

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

27.10.2011

Geschäftszeichen:

I 22-1.21.3-84/10

### Zulassungsnummer:

**Z-21.3-1692**

### Antragsteller:

**Hilti Deutschland AG**

Hiltistraße 2

86916 Kaufering

### Geltungsdauer

vom: **1. November 2011**

bis: **1. November 2016**

### Zulassungsgegenstand:

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und 14 Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 16. Oktober 2001 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Der Hilti Verbundanker HVZ dynamic (im weiteren Dübel genannt) in den Größen M10, M12 und M16 ist ein Verbunddübel, der im Beton in einem zylindrischen Bohrloch kraftkontrolliert verankert wird.

Er besteht aus einer Ankerstange mit Gewinde, einem Dynamic-Set (Sechskantmutter, Verfüllscheibe, Kugelscheibe und Sicherungsmutter), einer Mörtelschlauchpatrone HVU-TZ und dem Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 150 MAX. Die Ankerstange besteht aus galvanisch verzinktem Stahl (HAS-TZ) oder hochkorrosionsbeständigem Stahl (HAS-HCR-TZ). Die Scheiben und Muttern des Dynamic-Sets bestehen aus galvanisch verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl (A4) oder hochkorrosionsbeständigem Stahl (HCR). Alternativ wird die Verfüllscheibe als Gussteil hergestellt.

Die Hilti HVU-TZ Mörtelschlauchpatrone besteht aus einer lichtundurchlässigen Verbundfolie gefüllt mit Quarzsand, Reaktionsharz und einem Härter-Innenbeutel.

Die zur Verankerung notwendige Spreizkraft entsteht durch Aufbringen eines Drehmomentes. Anschließend wird der Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 150 MAX über die Verfüllscheibe in den Ringspalt zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel gepresst.

Auf der Anlage 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Der Dübel darf für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung und unter vorwiegend nicht ruhender Belastung in bewehrtem und unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" verwendet werden; er darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 25 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 "Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung" verwendet werden. Der Dübel darf nur verwendet werden, sofern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer an die Gesamtkonstruktion einschließlich des Dübels gestellt werden.

Der Dübel darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf nur in Verbindung mit dem zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel injizierten Injektionsmörtel verwendet werden.

Die Temperatur darf im Bereich der Vermörtelung +50 °C, kurzfristig +80 °C, nicht überschreiten.

Der Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (Ankerstange einschließlich Dynamic-Set aus galvanisch verzinktem Stahl, Verfüllscheibe alternativ auch als Gussteil) darf nur für Bauteile in geschlossenen Räumen, z. B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten - mit Ausnahme von Feuchträumen - verwendet werden.

Die Ankerstange aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Werkstoff 1.4529) darf zusammen mit dem Dynamic-Set A4 aus nichtrostendem Stahl (Werkstoff 1.4401, 1.4571 und 1.4362) für Konstruktionen der Korrosionswiderstandsklasse III entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden.

Die Ankerstange aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Werkstoff 1.4529) darf zusammen mit dem Dynamic-Set HCR aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Werkstoff 1.4529 und 1.4547) für Konstruktionen der Korrosionswiderstandsklasse IV entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden.

## 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Dübel muss in seinen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffangaben, Abmessungen und Toleranzen des Dübels sowie die chemische Zusammensetzung der Mörtelschlauchpatrone und des Injektionsmörtels müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Für die erforderlichen Nachweise für das Ausgangsmaterial und zugelieferte Dübelteile ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

### 2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

#### 2.2.1 Verpackung und Lagerung

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit geliefert werden.

Die zwei Komponenten des Hilti-Injektionsmörtels HIT-HY 150 MAX werden unvermischt in der Verpackung als Foliengebinde oder als Großgebinde mit Vorsatzteilen zum Mischen gemäß den Anlage 6 geliefert.

Mörtelschlauchpatrone und Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Verfallsdatum dürfen nicht verwendet werden.

Die Mörtelschlauchpatrone und die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung und Hitze einwirkung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen vom +5 °C bis maximal +25 °C zu lagern.

#### 2.2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein der Dübel müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung der Dübel anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 "Übereinstimmungsnachweis" erfüllt sind.

Der Dübel wird mit dem Dübeltyp, dem Typ der Ankerstange, der Gewindegröße der Ankerstange und der Verankerungstiefe bezeichnet. Die Verfüllscheibe, die Kugelscheibe, die Sechskantmutter und die Sicherungsmutter werden als "Dynamic-Set" bezeichnet.

Jeder Ankerstange sind auf dem Schaft der Typ der Ankerstange, die Dübelgröße und die Dicke des Anbauteils (Prägung 1) und am Kopf der Dübeltyp und die Verankerungstiefe (Prägung 2) gemäß Anlage 2 einzuprägen, z. B.: HAS-TZ M12/50 (Prägung 1) und "HVZ 95" (Prägung 2).

Die erforderliche Verankerungstiefe ist gemäß Anlage 2 durch die Einschnürung der Ankerstange markiert.

Die Verfüllscheibe in der Ausführung als Gussteil wird mit dem Schriftzug "Hilti" geprägt.

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-21.3-1692

Seite 5 von 9 | 27. Oktober 2011

Die Verfüllscheibe des Dynamic-Sets aus nichtrostendem Stahl wird mit der Prägung "A4" versehen, die Verfüllscheibe des Dynamic-Sets aus hochkorrosionsbeständigem Stahl wird mit der Prägung "HCR" versehen (siehe auch Anlage 5).

Die Mörtelschlauchpatrone ist durch dauerhaften Aufdruck "Hilti HVU-TZ M.." und dem Verfallsdatum zu kennzeichnen.

Die Mörtelkartuschen sind mit dauerhaftem Aufdruck "Hilti HIT-HY 150 MAX" sowie dem Verfallsdatum zu kennzeichnen.

Die Mörtelschlauchpatrone und die Mörtelkartuschen sind entsprechend der Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe zu kennzeichnen und mit Angaben über die Gefahrenbezeichnung und Verarbeitung zu versehen. Die mit dem Mörtel mitgelieferte Montageanleitung muss Angaben über Schutzmaßnahmen zum Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen enthalten.

### 2.3 Übereinstimmungsnachweis

#### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Dübels mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Dübels nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Dübels eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

#### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Dübels durchzuführen und es müssen auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Entwurf

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Der Dübel darf nur in Verbindung mit dem zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel injizierten Injektionsmörtel verwendet werden.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind entsprechend Anhang C der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metaldübel zur Verankerung im Beton" (im folgenden Anhang C der Leitlinie genannt) unter Berücksichtigung der nachfolgenden Hinweise und Ergänzungen zu bemessen. Die Leitlinie ist in den Mitteilungen des DIBt im Sonderheft Nr. 16 veröffentlicht.

Die charakteristischen Ermüdungstragfähigkeiten werden abweichend vom Anhang C der Leitlinie für das Bemessungsverfahren A mit  $\Delta N_{Rk}$  und  $\Delta V_{Rk}$  bezeichnet. Die charakteristischen Ermüdungstragfähigkeiten  $\Delta N_{Rk}$  und  $\Delta V_{Rk}$  gelten für die gesamte Schwingbreite ( $2\sigma_A$ ).

Die Anteile der vorwiegend ruhenden Einwirkung und der vorwiegend nicht ruhenden Einwirkung sind zu addieren und insgesamt als nicht ruhende Belastung  $\Delta N_{Sd}$  bzw.  $\Delta V_{Sd}$  anzusetzen.

Der Teilsicherheitsbeiwert der ermüdungsrelevanten Einwirkungen ist mit  $\gamma_{F, \text{fat}} = 1,0$  anzusetzen. Die Bemessung erfolgt mit Spitzenwerten (Maximalwerten).

Für den Dübel ist eine Aufnahme von Querlasten mit Hebelarm (Biegung) nicht zulässig.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kraffteinleitung in den Beton ist erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Zusatzbeanspruchungen, die im Dübel, im anzuschließenden Bauteil oder im Bauteil, in dem der Dübel verankert ist, aus behinderter Formänderung (z. B. bei Temperaturwechseln) entstehen können, sind zu berücksichtigen.

### 3.2.2 Bemessungsverfahren A

Die charakteristischen Dübelkennwerte für den Nachweis nach dem Bemessungsverfahren A (Anhang C der Leitlinie) sind in den Tabellen der Anlagen 9 bis 12 zusammengestellt.

Bei Verankerungen in Beton nach DIN 1045:1988-07 ist für den Nachweis des Betonausbruchs bei Zugbeanspruchung und des Betonkantenbruchs bei Querbeanspruchung in den Gleichungen (5.2a) des Abschnittes 5.2.2.4 und (5.7a) des Abschnittes 5.2.3.4 im Anhang C der Leitlinie der Wert für  $f_{ck,cube}$  durch  $0,97 \times \beta_{WN}$  zu ersetzen.

Der Nachweis der Interaktion bei kombinierter Zug- und Querbeanspruchung nach Abschnitt 5.2.4 des Anhanges C der Leitlinie wird ersetzt durch die Nachweise nach Anlage 11 und 12. Für den Nachweis des Stahlversagens bei einer Mehrfachbefestigung (Dübelgruppe) beträgt der Erhöhungsfaktor für zentrischen Zug  $\gamma_{FN} = 1,45$  und für Querbeanspruchung  $\gamma_{FV} = 1,3$ . Für den Nachweis des Herausziehens ist für eine Mehrfachbefestigung (Dübelgruppe) ein Erhöhungsfaktor von  $\gamma_{FN} = 1,45$  anzusetzen. Für den Nachweis des Stahlversagens sind die Exponenten in Anlage 11, Tabelle 13 angegeben.

### 3.2.3 Randnahe Verankerungen (Randbewehrung)

Bei einem Randabstand  $c < 2,0 h_{ef}$  muss am Bauteilrand auf der Bauteilober- und Bauteilunterseite mindestens folgende Längsbewehrung vorhanden sein:

Gerissener Beton	- Dübelgröße M10x75	=	2Ø 6 mm
	- Dübelgröße M12x95	=	3Ø 6 mm
	- Dübelgröße M16x105	=	3Ø 6 mm
	- Dübelgröße M16x125	=	2Ø 8 mm
Ungerissener Beton	- Dübelgröße M10x75	=	2Ø 6 mm
	- Dübelgröße M12x95	=	3Ø 6 mm
	- Dübelgröße M16x105	=	2Ø 8 mm
	- Dübelgröße M16x125	=	3Ø 8 mm

### 3.2.4 Bauteiltragfähigkeit

Die Nachweise der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Abschnitt 7 des Anhanges C der Leitlinie zu führen.

### 3.2.5 Aufnahme der Spaltkräfte

Die Aufnahme der Spaltkräfte ist nach Abschnitt 7.3 des Anhanges C der Leitlinie nachzuweisen.

### 3.2.6 Verschiebungsverhalten

Für den gesamten Nutzungsbereich sind für Einzeldübel und Dübelgruppen unter ermüdungsrelevanter Einwirkung (zentrischer Zug und Querbeanspruchung) Verschiebungen von maximal 1 mm zu erwarten.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Der Dübel darf nur als seriengemäß gelieferte Befestigungseinheit verwendet werden. Einzelteile dürfen nicht ausgetauscht werden.

Die Montage des zu verankernden Dübels ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und der Montageanweisung des Herstellers vorzunehmen (siehe auch Anlage 13 und 14). Vor dem Setzen des Dübels ist die Betonfestigkeitsklasse des Verankerungsgrundes festzustellen. Die Betonfestigkeitsklasse darf B 25 bzw. C20/25 nicht unterschreiten und B 55 bzw. C50/60 nicht überschreiten.

### 4.2 Bohrlochherstellung

Die Lage des Bohrlochs ist mit der Bewehrung so abzustimmen, dass ein Beschädigen der Bewehrung vermieden wird.

Das Bohrloch ist rechtwinklig zur Oberfläche des Verankerungsgrundes mit Hartmetall-Schlag- bzw. Hammerbohrern zu bohren. Der Bohrlochdurchmesser und die Bohrlochtiefe nach Anlage 7 sind einzuhalten. Das Bohrloch ist durch mindestens 4x Ausblasen mit der Ausblaspumpe zu reinigen. Bei einer Fehlbohrung ist ein neues Bohrloch im Abstand von mindestens 2 x Tiefe der Fehlbohrung anzuordnen. Fehlbohrungen sind zu vermörteln.

### 4.3 Setzen des Dübels

Das auf der Mörtelschlauchpatrone und den Gebinden des Injektionsmörtels angegebene Verfallsdatum ist zu beachten.

Die Mörtelschlauchpatrone wird in das Bohrloch gesetzt. Zur Durchmischung, Verteilung und Verdichtung des Patroneninhalts muss die Ankerstange mit einer Bohrmaschine und dem zugehörigen Setzadapter bei einer Drehzahl zwischen 250 und 750 U/Min. mit eingeschaltetem Schlagwerk eingetrieben werden. Auf einen zentrischen Sitz der Ankerstange im Bohrloch ist zu achten. Die Bohrmaschine ist sofort nach Erreichen der Bohrlochtiefe unter Andruck abzustellen, um ein Herausfordern des Mörtels zu vermeiden.

Bei Einhaltung der angegebenen Bohrlochtiefe und des angegebenen Bohrlochdurchmessers füllt der Patroneninhalt den Ringspalt bis an die Betonoberfläche satt aus. Ist die Verankerungstiefe (Setztiefe) erreicht, muss Injektionsmörtel an der Bauteiloberfläche sichtbar sein.

Bei Überkopfmontage darf kein Mörtel austropfen.

Die Aushärtung des Reaktionsharzes HVU-TZ ist von der Temperatur im Verankerungsgrund abhängig. Daher sind die Wartezeiten gemäß Anlage 4, Tabelle 6 zwischen Setzen und dem Befestigen des Anbauteils einzuhalten.

Nach der Wartezeit muss die Montage mit einem überprüften Drehmomentschlüssel und dem in der Anlage 7 angegebenen Drehmoment vorgenommen werden.

Für die anschließende Injektion des Injektionsmörtels HIT-HY 150 MAX müssen die in der Montageanleitung des Antragstellers aufgeführten Geräte einschließlich der Mischer verwendet werden. Das Mischen der Mörtelkomponenten erfolgt beim Einpressen im aufgesetzten Statikmischer der Mörtelkartuschen. Der Injektionsmörtel ist ausreichend gemischt, wenn er eine gleichmäßige hellgraue Färbung aufweist. Die beiden ersten vollen Hübe jedes neuen Gebindes (Mischervorlauf) bzw. ein ca. 10 cm langer Strang sind zu verwerfen und nicht zu verwenden. Zur Verfüllung wird die Mischerspitze in die Verfüllöffnung der Verfüllscheibe gedrückt. Es werden so viele Mörtelhübe eingebracht, bis der Druckwiderstand am Auspressgerät ansteigt. Nach Absetzen der Mischerspitze muss der Mörtel in der Verfüllöffnung sichtbar sein. Die zulässige Verarbeitungszeit einer Kartusche ist in Abhängigkeit von der Temperatur in der Kartusche und im Verankerungsgrund / anzuschließenden Bauteil der Montageanweisung zu entnehmen.

Die Verarbeitungstemperatur des Injektionsmörtels (Kartuschentemperatur) darf beim Verpressen +5 °C nicht unterschreiten und +25 °C nicht überschreiten. Bei Bauteiltemperaturen über +30 °C sind die Mörtelkartuschen auf eine Temperatur zwischen +15 °C und +20 °C zu kühlen. Bei Bauteiltemperaturen unter -5 °C muss die Temperatur des Mörtels zwischen +20 °C und +25 °C liegen. Die Aushärtung des Injektionsmörtels ist von der Temperatur im Verankerungsgrund / anzuschließenden Bauteil abhängig. Daher sind die Wartezeiten zwischen Setzen und dem Belasten des Dübels gemäß Anlage 6, Tabelle 8 für den Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 150 MAX einzuhalten.

Der Dübel ist ordnungsgemäß gesetzt und darf nur belastet werden, wenn

- sich das auf Anlage 7 angegebene Drehmoment aufbringen lässt,
- der Injektionsmörtel über die in der Verfüllscheibe vorgesehene Öffnung in den Ringspalt zwischen dem anzuschließenden Bauteil und dem Dübel gepresst wird und die Wartezeiten bis zum Belasten des Dübels gemäß Anlage 6, Tabelle 8 eingehalten werden.

Der Dübel darf nur einmal montiert werden.

#### 4.4 Kontrolle der Ausführung

Bei der Herstellung von Verankerungen muss der mit der Verankerung von Dübeln betraute Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen.

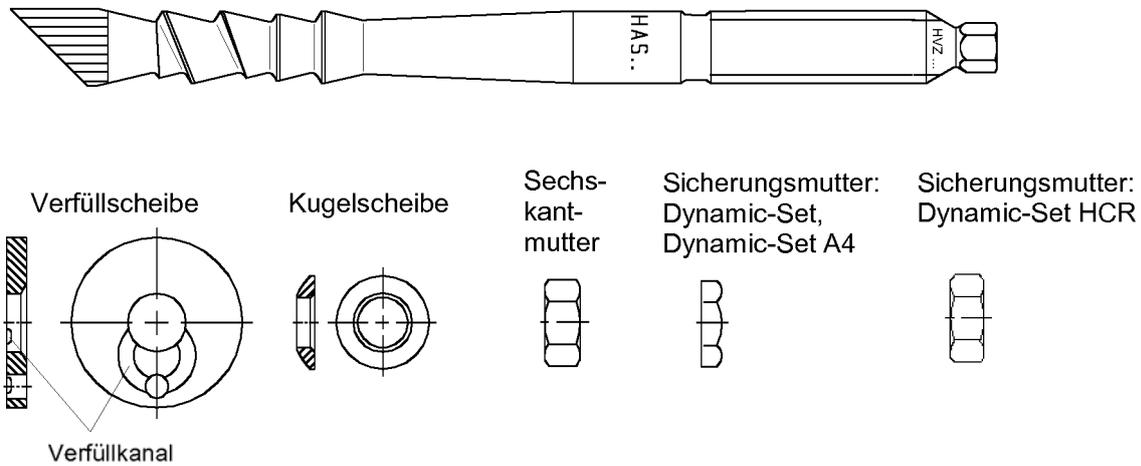
Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse, der Temperatur im Verankerungsgrund und die ordnungsgemäße Montage vom Bauleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Bauüberwachung Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Andreas Kummerow  
Referatsleiter

Beglaubigt

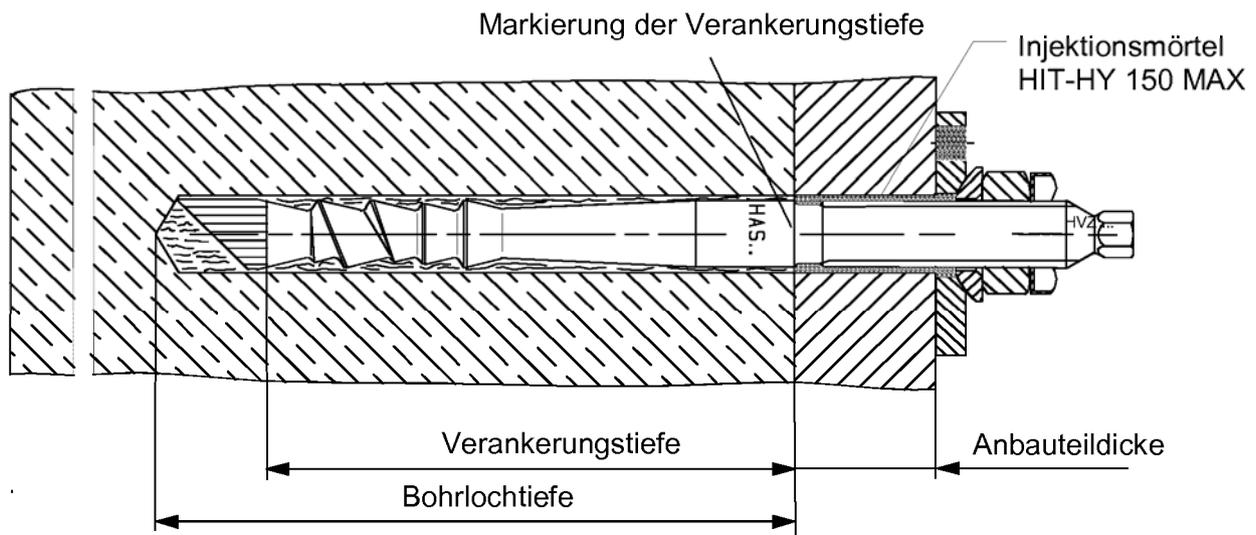
**Bild 1:** Ankerstange HAS-TZ / HAS-HCR-TZ mit Dynamic-Set



**Bild 2:** Mörtelpatrone HVU-TZ



**Bild 3:** Einbauzustand

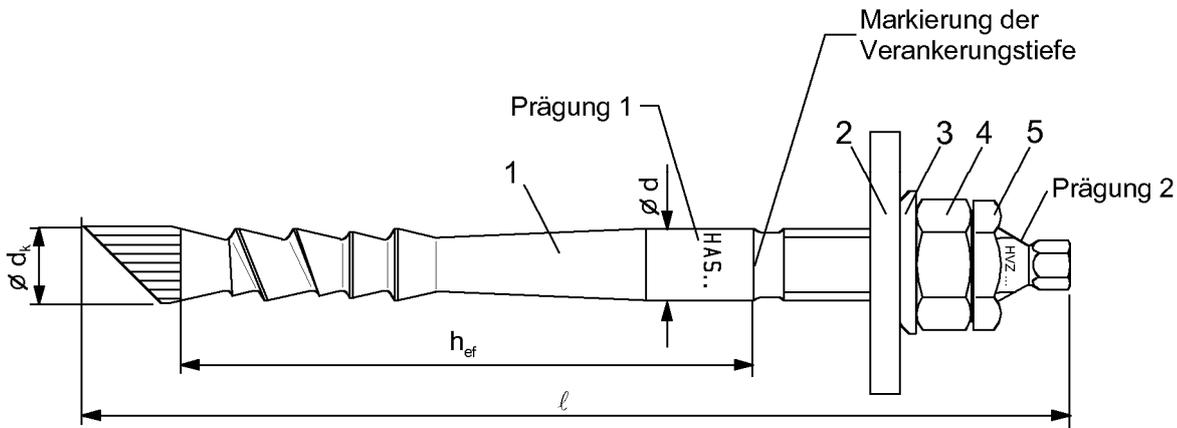


Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 1

Einbauzustand

**Bild 4:** Ankerstange HAS-TZ / HAS-HCR-TZ mit Dynamic-Set



Prägung 1: Typ-Ankerstange HAS-TZ bzw. HAS-HCR-TZ  
 Dübelgröße M..  
 Dicke des Anbauteils  $t_{fix}$  } z.B. HAS-TZ M12/50

Prägung 2: Dübeltyp und Verankerungstiefe HVZ  $h_{ef}$  z.B. HVZ 95

**Tabelle 1:** Benennung und Werkstoffe

Teil	Benennung	HAS-TZ	HAS-HCR-TZ	
1	Ankerstange	Festigkeitsklasse 8.8, EN 20898-1; Überzug: DIN 50968 Fe/Cu 3 Ni 10	EN ISO 3506-1 1.4529, EN 10088-3, elektropoliert	
Teil	Benennung	Dynamic-Set	Dynamic-Set A4	Dynamic-Set HCR
2	Verfüllscheibe	Gehärteter Einsatzstahl 1.7131 oder Gussteil EN-GJMB-550	Feinguss 1.4401 GX5CrNiMo 17-12-2	Feinguss 1.4529 GX1NiCrMoCuN 25-20-7
3	Kugelscheibe	galvanisch verzinkt, DIN 6319	1.4401, 1.4571, 1.4362	1.4529, 1.4547
4	Sechskantmutter EN 24032	Stahl, Festigkeitsklasse 8.8, EN 20898-2 galvanisch verzinkt <sup>1)</sup>	EN ISO 3506-2 1.4401, 1.4571, 1.4362 EN 10088	EN ISO 3506-2 1.4529, 1.4547 EN 10088
5	Sicherungsmutter	galvanisch verzinkt	1.4401, 1.4571, 1.4362 EN 10088	1.4529, 1.4547 EN 10088

<sup>1)</sup> galvanisch verzinkt A2 nach DIN EN ISO 4042

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 2**

Benennung und Werkstoffe

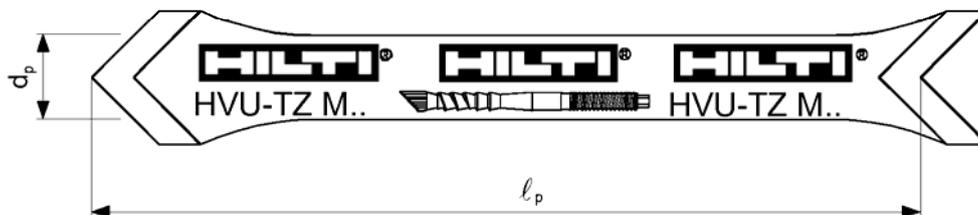
**Tabelle 2:** Abmessungen der Ankerstangen <sup>1)</sup>

Ankerstangen HAS-TZ	M10x75 / t <sub>fix</sub>	M12x95 / t <sub>fix</sub>	M16x105 / t <sub>fix</sub>	M16x125 / t <sub>fix</sub>
Ankerstangen HAS-HCR-TZ	-	M12x95 / t <sub>fix</sub>	-	-
Prägung 1: HAS-TZ	M10 / t <sub>fix</sub>	M12 / t <sub>fix</sub>	M16 / t <sub>fix</sub>	M16L / t <sub>fix</sub>
HAS-HCR-TZ	-	M12 / t <sub>fix</sub>	-	-
Prägung 2: HVZ	75	95	105	125
t <sub>fix</sub> <sup>2) 3)</sup> Prägung [mm]	15 / 30 / 50	25 / 50 / 100	30 / 60 / 100	
nutzbar, Dynamic-Set [mm]	6 / 21 / 41	15 / 40 / 90	19 / 49 / 89	
nutzbar, Dynamic-Set A4 [mm]	-	15 / 40 / 90	-	
nutzbar, Dynamic-Set HCR [mm]	-	10 / 35 / 85	-	
ℓ <sup>1)</sup> [mm]	124 / 139 / 159	158 / 183 / 233	181 / 211 / 251	201 / 231 / 271
h <sub>ef</sub> = ℓ <sub>f</sub> [mm]	75	95	105	125
∅ d [mm]	10	12	16	16
∅ d <sub>k</sub> [mm]	10,8	12,8	16,8	

- 1) Abmessungen der Verfüllscheibe siehe Anlage 5  
 2) Andere Befestigungsdicken und Längen sind zulässig,  
 3) Durch die Sicherungsmutter ist die nutzbare Befestigungsdicke geringer.  
 Bezeichnungen siehe Bild 4 und Bild 8

**Bild 5:** Mörtelpatrone HVU-TZ

Aufdruck: HVU-TZ M ..  
 Rückseite: Verfalldatum z. B. 12/10



**Tabelle 3:** Benennung und Werkstoffe

Benennung	Kennzeichnung	Werkstoff	
Mörtelpatrone	HVU-TZ M ..	Folienschlauch:	PP-PET-PE Verbundfolie
		Zuschläge:	Quarzsand
		Bindemittel:	Reaktionsharz
		Härter:	Dibenzoylperoxid

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 3**

Abmessungen der Ankerstangen,  
 Werkstoffe der Mörtelpatronen

**Tabelle 4:** Abmessungen der Mörtelpatronen

Mörtelpatrone HVU-TZ	M10	M12	M16	
Durchmesser $d_p$ [mm]	11	13	17	
Länge $l_p$ [mm]	110	127	140	
für Ankerstangen HAS-TZ	M10x75	M12x95	M16x105	M16x125
für Ankerstangen HAS-HCR-TZ	-	M12x95	-	-

**Tabelle 5:** Setzwerkzeuge

Ankerstange HAS-TZ	M10	M12	M16
Ankerstange HAS-HCR-TZ	-	M12	-
Setzwerkzeug <sup>1)</sup>	TE-C HEX M10	TE-C HEX M12	TE-C HEX M16

1) Die alternative Verwendung von zwei gekonterten Muttern und entsprechendem Steckschlüssel ist möglich.

**Tabelle 6:** Wartezeiten zwischen Setzen des Dübels  
 und Montage des Dynamic-Sets

Temperatur im Verankerungsgrund	Wartezeit $t_{rel}$ , um das Setzwerkzeug zu entfernen	Wartezeit $t_{cure}$
0° C bis + 10° C	30 Minuten	60 Minuten
+ 10° C bis + 20° C	20 Minuten	30 Minuten
+ 20° C bis + 40° C	8 Minuten	20 Minuten

Während der Wartezeit ist die Ankerstange in ihrer Lage zu sichern.

Die Wartezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.

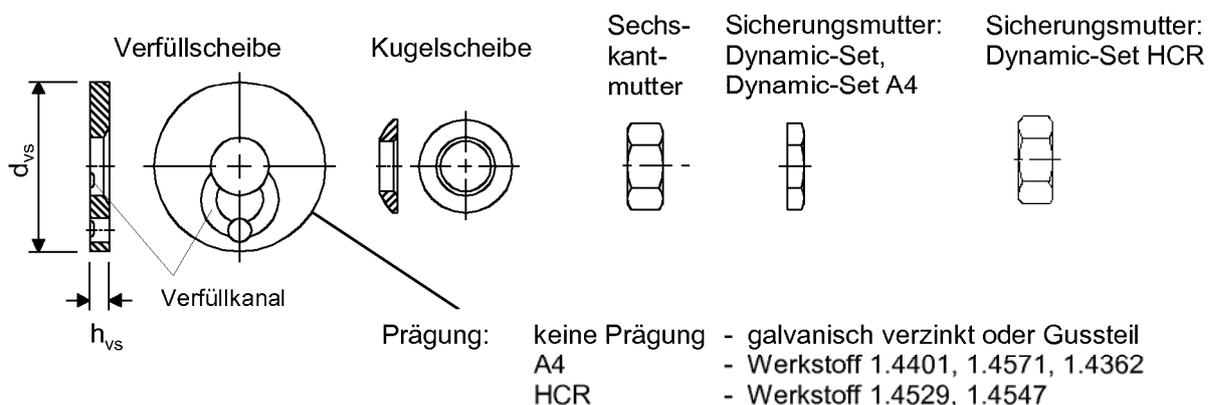
Bei feuchtem Verankerungsgrund sind die Zeiten zu verdoppeln.

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 4**

Abmessungen der Mörtelpatronen,  
 Wartezeiten

**Bild 6:** Dynamic-Set



**Tabelle 7:** Zuordnung der Dynamic-Sets

Dübelgröße	Dynamic-Set	Verfüllscheibe	
		Durchmesser $d_{vs}$ [mm]	Dicke $h_{vs}$ [mm]
HVZ M10x75	M10	42	5
HVZ M12x95	M12	44	
HVZ-HCR M12x95	M12 A4		
HVZ-HCR M12x95	M12 HCR		
HVZ M16x105	M16	52	6
HVZ M16x125	M16		

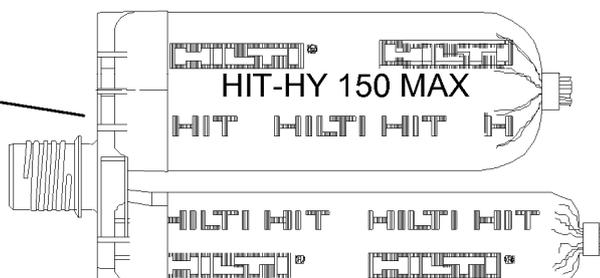
Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 5

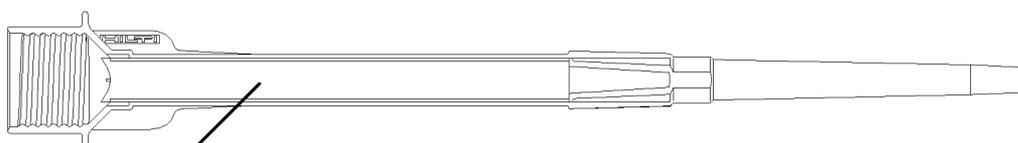
Dynamic-Set

**Bild 7:** Injektionsmörtel HIT-HY 150 MAX  
 Foliengebinde: 330 ml, 500 ml und 1400 ml

Markierung  
 HILTI HIT-HY 150 MAX  
 Herstellzeit,  
 Herstelltag,  
 Verfalldatum



Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Einwegteile bei Arbeitsunterbrechung auswechseln

**Tabelle 8:** Wartezeit bis zum Aufbringen des Drehmomentes

Temperatur im Verankerungsgrund / Anbauteil	Verarbeitungszeit	Aushärtezeit $t_{cure}$ , HIT-HY 150 MAX
- 10° C bis - 6° C <sup>1)</sup>	180 min	12 h
- 5° C bis - 1° C	40 min	4 h
0° C bis + 4° C	20 min	2 h
+ 5° C bis + 19° C	6 min	1 h
+ 20° C bis + 29° C	3 min	30 min
+ 30° C bis + 40° C <sup>2)</sup>	2 min	30 min

<sup>1)</sup> Die Temperatur des Gebindes muss zwischen 20°C und 25°C liegen.

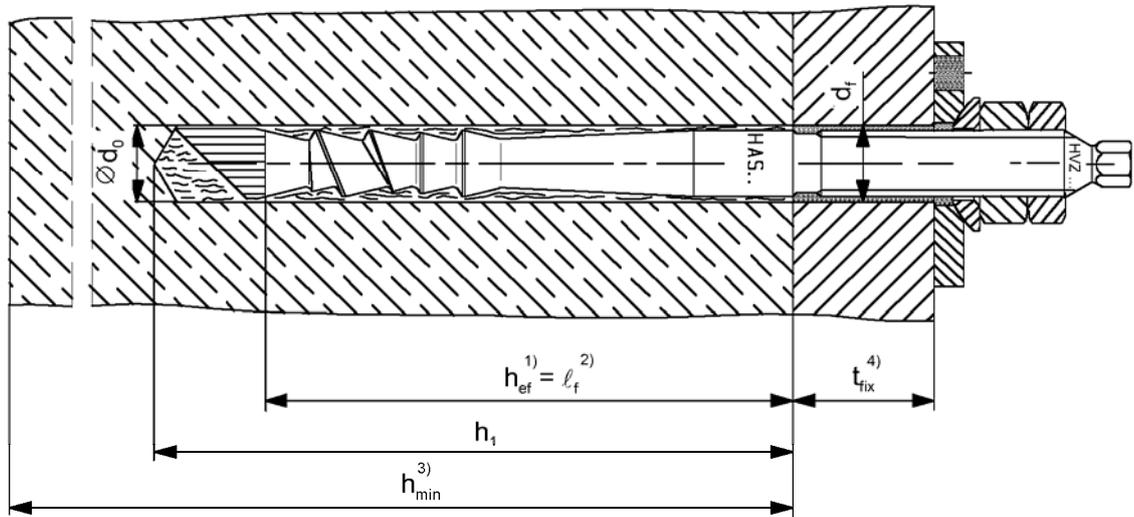
<sup>2)</sup> Die Temperatur des Gebindes muss zwischen 15°C und 20°C liegen.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 6

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 150 MAX

**Bild 8:** Montagekennwerte



- 1) Effektive Verankerungstiefe  $h_{ef}$  siehe Anlage 3, Tabelle 2
- 2) Wirksame Dübellänge bei Querlast  $l_f$  siehe Anlage 3, Tabelle 2
- 3) Mindestbauteildicke  $h_{min}$
- 4) Anbauteildicke  $t_{fix}$  siehe Anlagen 1 und 2

**Tabelle 9:** Montage- und Dübelkennwerte

HVZ mit HAS-TZ		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125
HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ		-	M12x95	-	-
Bohrer- nenndurchmesser	$d_0$ [mm]	12	14	18	
Bohrerschneiden- durchmesser	$d_{cut} \leq$ [mm]	12,5	14,5	18,5	
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$ [mm]	90	110	125	145
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	13	15	19	
Drehmoment beim Verankern	$T_{inst}$ [Nm]	40	50	90	

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 7**

Montage- und Dübelkennwerte

**Tabelle 10:** Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

HVZ mit HAS-TZ			M10x75	M12x95	M16x105	M16x125
HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ			-	M12x95	-	-
minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	60	75	85	
minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	60	75	85	
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	150	190	210	250

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 8**

Mindestbauteildicke und  
 minimale Achs- und Randabstände

**Tabelle 11:** Charakteristische Werte für die Tragfähigkeit unter Ermüdungsbelastung bei zentrischer Zugbeanspruchung für das Bemessungsverfahren A entsprechend Anhang C der Leitlinie für europäische technische Zulassungen für Metalleidübel zur Verankerung im Beton

HVZ mit HAS-TZ		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	
<b>Stahlversagen</b>						
charakteristische Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,s}$ [kN]	10	18	20	26	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{MsN}$	1,35				
HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ		-	M12x95	-	-	
<b>Stahlversagen</b>						
charakteristische Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,s}$ [kN]	-	15	-	-	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{MsN}$	-	1,35	-	-	
HVZ mit HAS-TZ		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	
HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ		-	M12x95	-	-	
<b>Herausziehen</b>						
charakt. Tragfähigkeit im gerissenen Beton	$\Delta N_{Rk,p}$ [kN]	B25 C20/25	12	21	24	30
charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton	$\Delta N_{Rk,p}$ [kN]	B25 C20/25	15	24	30	36
Erhöhungsfaktoren für die charakt. Tragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton	$\psi_c$	B35	1,18			
		C30/37	1,22			
		B45	1,34			
		C40/50	1,41			
		B55	1,48			
		C50/60	1,55			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp}$	1,35				
HVZ mit HAS-TZ		M10x75	M12x95	M16x105	M16x125	
HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ		-	M12x95	-	-	
<b>Betonausbruch und Spalten</b> <sup>1)</sup>						
charakter. Zugtragfähigkeit	$\Delta N_{Rk,c}$ [kN]	$\Delta N_{Rk,c} = 0,60 \cdot N_{Rk,c}$ <sup>3)</sup>				
effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	75	95	105	125	
Achsabstand	$s_{cr,N} = s_{cr,sp}$ [mm]	230	290	320	380	
Randabstand <sup>2)</sup>	$c_{cr,N} = c_{cr,sp}$ [mm]	115	145	160	190	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}$	1,35				

<sup>1)</sup> siehe Abschnitt 3.2.2 bei Bemessung der Betonbauteile nach DIN 1045-1

<sup>2)</sup> Angaben zur Randbewehrung siehe Abschnitt 3.2.3

<sup>3)</sup> Ermittlung von  $N_{Rk,c}$  nach Gleichung 5.2 des Anhangs C der Leitlinie

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 9**

Bemessungsverfahren A,  
charakteristische Werte bei zentrischer Zugbelastung

**Tabelle 12:** Charakteristische Werte für die Tragfähigkeit unter Ermüdungsbelastung bei Querbeanspruchung für das Bemessungsverfahren A entsprechend Anhang C der Leitlinie für europäische technische Zulassungen für Metalleitanker zur Verankerung im Beton

<b>HVZ mit HAS-TZ</b>		<b>M10x75</b>	<b>M12x95</b>	<b>M16x105</b>	<b>M16x125</b>
<b>HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ</b>		-	<b>M12x95</b>	-	-
<b>Stahlversagen <sup>1)</sup></b>					
charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,s}$ [kN]	<b>4,5</b>	<b>8,5</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{MsV}$	1,35			
<b>HVZ mit HAS-TZ</b>		<b>M10x75</b>	<b>M12x95</b>	<b>M16x105</b>	<b>M16x125</b>
<b>HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ</b>		-	<b>M12x95</b>	-	-
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,cp}$ [kN]	$\Delta V_{Rk,cp} = 0,60 \cdot V_{Rk,cp}$ <sup>2)</sup>			
Faktor in Gleichung (5.6), Anhang C der Leitlinie Abschnitt 5.2.3.3	k	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}$	1,35			
<b>HVZ mit HAS-TZ</b>		<b>M10x75</b>	<b>M12x95</b>	<b>M16x105</b>	<b>M16x125</b>
<b>HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ</b>		-	<b>M12x95</b>	-	-
<b>Betonkantenbruch</b>					
charakteristische Quertragfähigkeit	$\Delta V_{Rk,c}$ [kN]	$\Delta V_{Rk,c} = 0,60 \cdot V_{Rk,c}$ <sup>3)</sup>			
wirksame Dübellänge bei Querlast	$l_t$ [mm]	75	95	105	125
wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	12	14	18	18
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}$	1,35			

<sup>1)</sup> Die Bedingungen gemäß Abschnitt 4.2.2.2 des Anhangs C der Leitlinie sind einzuhalten

<sup>2)</sup> Ermittlung von  $V_{Rk,cp}$  nach Gleichung 5.6 des Anhangs C der Leitlinie

<sup>3)</sup> Ermittlung von  $V_{Rk,c}$  nach Gleichung 5.7 des Anhangs C der Leitlinie

**Hilti Verbundanker HVZ dynamic**

**Anlage 10**

Bemessungsverfahren A,  
 charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

## Erforderliche Nachweise

$$\text{Stahlversagen: } \left( \gamma_{FN} \cdot \frac{\Delta N_{Sd}}{\Delta N_{Rk,s} / \gamma_{MsN}} \right)^\alpha + \left( \gamma_{FV} \cdot \frac{\Delta V_{Sd,cp}}{\Delta V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}} \right)^\alpha \leq 1,0$$

$$\text{Herausziehen: } \gamma_{FN} \cdot \frac{\Delta N_{Sd}}{\Delta N_{Rk,p} / \gamma_{Mp}} \leq 1,0$$

**Tabelle 13:** Erhöhungsfaktoren  $\gamma_{FN}$  und  $\gamma_{FV}$

	zentrische Zugbeanspruchung $\gamma_{FN}$	Querbeanspruchung $\gamma_{FV}$
Einzelbefestigung	1,0	1,0
Mehrfachbefestigung (Dübelgruppen)	1,45	1,3

**Tabelle 14:**  $\alpha$ -Werte für den Nachweis des Stahlversagens

HVZ mit HAS-TZ	M10x75	M12x95	-	M16x105	M16x125
HVZ-HCR mit HAS-HCR-TZ	-	-	M12x95	-	-
Exponent $\alpha$	0,75 <sup>1)</sup>	0,80 <sup>1)</sup>	1,00		

- 1) Wirkt ausschließlich eine Zugbeanspruchung  $\Delta N$  oder eine Querbeanspruchung  $\Delta V$  auf den Dübel, kann für den HVZ M10x75 und HVZ / HVZ-HCR M12x95 der Wert  $\alpha = 1,0$  eingesetzt werden.

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 11

Erforderliche Nachweise (Stahlversagen und Herausziehen)

## Erforderliche Nachweise

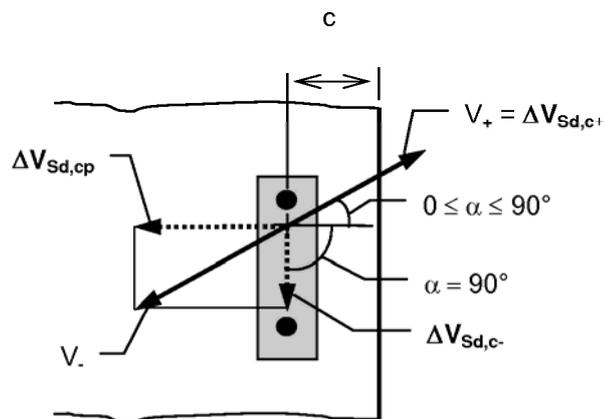
Betonausbruch ohne Einfluss des Bauteilrandes:

$$\left( \frac{\Delta N_{Sd}}{\Delta N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}} \right)^{1,5} + \left( \frac{\Delta V_{Sd,cp}}{\Delta V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}} \right)^{1,5} \leq 1,0$$

bei Wechsellast  $\Delta V_{Sk,cp}$  wird nur die Krafrichtung mit dem höheren Betrag berücksichtigt

Betonausbruch am Bauteilrand:

Aufteilung der einwirkenden Querlast



Nachweis	Betonausbruch unter Zuglast	Betonkantenbruch, Querlast zum Rand	Betonkantenbruch, Querlast parallel zum Rand	Rückwärtiger Betonausbruch unter Querlast
Beanspruchung	$\Delta N_{Sd,c}$	$\Delta V_{Sd,c+}$	$\Delta V_{Sd,c-}$	$\Delta V_{Sd,cp}$
dazugehörige Widerstände entsprechend Tabellen 7 und 8	$\Delta N_{Rk,c}$	$\Delta V_{Rk,c}(\alpha)$ mit $V_{Rk,c}$ nach ETAG 001, Anhang C, Gleichung 5.7, unter Ansatz des Winkels $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$	$\Delta V_{Rk,c}(90^\circ)$ mit $V_{Rk,c}$ nach ETAG 001, Anhang C, Gleichung 5.7, unter Ansatz des Winkels $\alpha = 90^\circ$	$\Delta V_{Rk,cp}$ mit $V_{Rk,cp}$ nach ETAG 001, Anhang C, Gleichung 5.6
Auslastungen	$\beta_{N,c} = \frac{\Delta N_{Sd,c}}{\Delta N_{Rk,c} / \gamma_{Mc}}$	$\beta_{V,c+} = \frac{\Delta V_{Sd,c+}}{\Delta V_{Rk,c}(\alpha) / \gamma_{Mc}}$	$\beta_{V,c-} = \frac{\Delta V_{Sd,c-}}{\Delta V_{Rk,c}(90^\circ) / \gamma_{Mc}}$	$\beta_{V,cp} = \frac{\Delta V_{Sd,cp}}{\Delta V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}}$

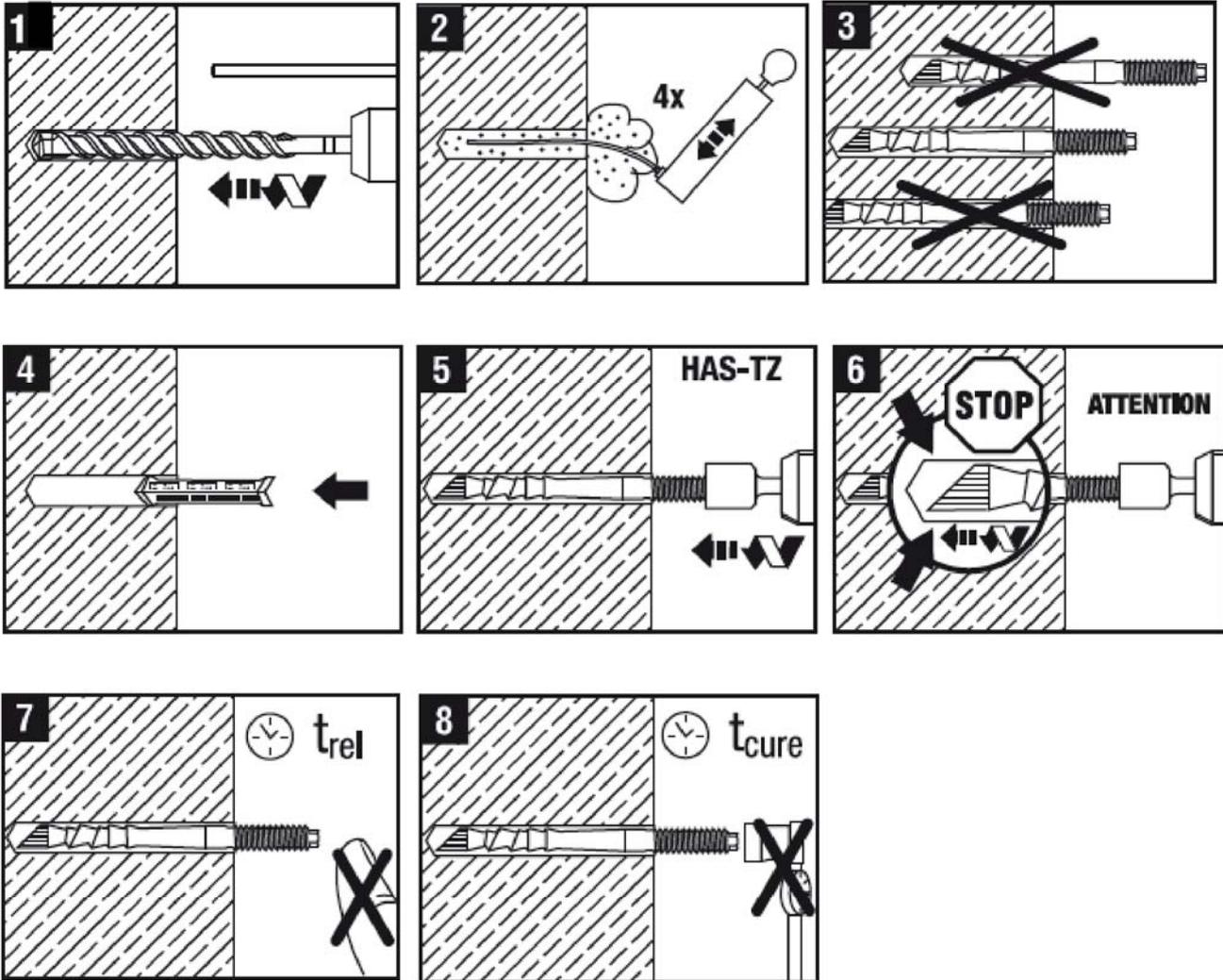
$$\text{Nachweis: } (\beta_{N,c})^{1,5} + (\beta_{V,c+} + \beta_{V,c-} + \beta_{V,cp})^{1,5} \leq 1,0$$

Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 12

Erforderliche Nachweise (Betonausbruch)

Montageanweisung HVZ

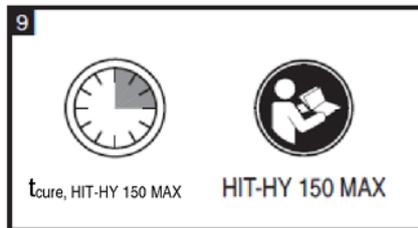
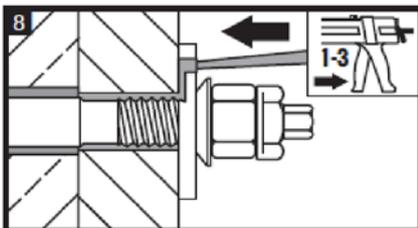
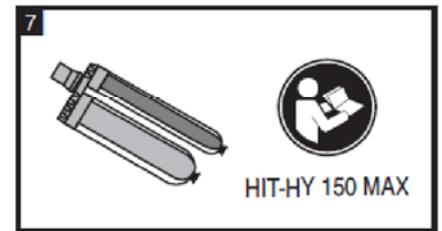
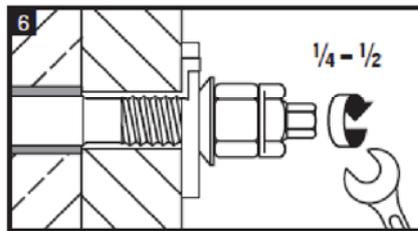
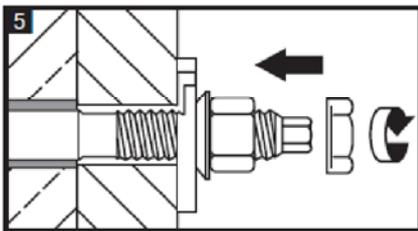
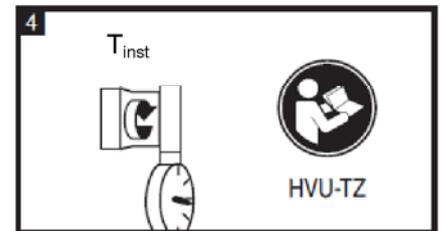
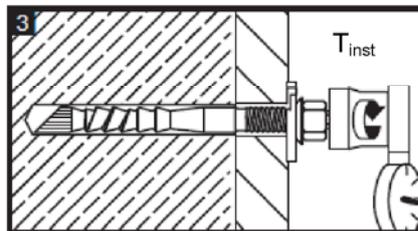
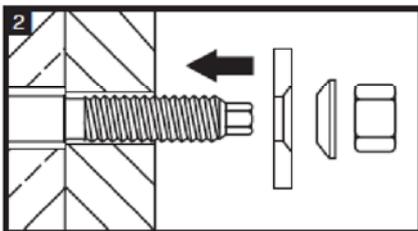
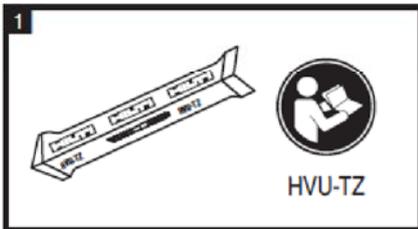


Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 13

Montageanweisung HVZ

## Montageanweisung Dynamic-Set



Hilti Verbundanker HVZ dynamic

Anlage 14

Montageanweisung Dynamic-Set