



## Europäische Technische Zulassung ETA-12/0006

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A mit HIT-Z / HIT-Z-R  
*Injection system Hilti HIT-HY 200-A with HIT-Z / HIT-Z-R*

Zulassungsinhaber  
*Holder of approval*

Hilti AG  
Feldkircherstraße 100  
9494 Schaan  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck

*Generic type and use  
of construction product*

Verbunddübel zur Verankerung im Beton unter statischer, quasi-  
statischer oder seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 und C2)  
*Bonded anchor for use in concrete under static, quasi-static or seismic  
action (performance category C1 and C2)*

Geltungsdauer:  
*Validity:* vom  
*from*  
bis  
*to*

15. März 2013  
10. Februar 2017

Herstellwerk  
*Manufacturing plant*

Hilti Werke

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

24 Seiten einschließlich 16 Anhänge  
*24 pages including 16 annexes*

Diese Zulassung ersetzt  
*This Approval replaces*

ETA-12/0006 mit Geltungsdauer vom 28.09.2012 bis 10.02.2017  
*ETA-12/0006 with validity from 28.09.2012 to 10.02.2017*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
  - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>;
  - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

### 1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

#### 1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A mit HIT-Z / HIT-Z-R ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A 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).

Im Anhang 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt. Brandschutz (wesentliche Anforderung 2) ist durch diese europäische technische Zulassung nicht erfasst.

Der Dübel darf nur für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Der Dübel darf im gerissenen und ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf in trockenem oder nassem Beton, jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Der Dübel darf bei Einbau in hammergebohrte Bohrlöcher auch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1 und in den Größen M12 und M16 der Leistungskategorie C2 gemäß Anhang 15 verwendet werden.

Der Dübel darf in folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

- 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)

#### Ankerstangen HIT-Z (galvanisch verzinkter Stahl):

Die Ankerstange (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) aus galvanisch verzinktem Stahl darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Ankerstangen HIT-Z-R (nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404):

Die Ankerstange (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) aus nichtrostendem Stahl darf in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, 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 Enteisungsmittel verwendet werden).

Die Anforderungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts angesichts der erwarteten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### 2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben der Anhänge. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen angegeben.

Die zwei Komponenten des Injektionsmörtels werden unvermischt in Foliengebunden der Größe 330 ml oder 500 ml gemäß Anhang 1 geliefert. Jedes Foliengebinde ist mit dem Herstellerkennzeichen "HY 200-A", der Chargennummer und dem Haltbarkeitsdatum gekennzeichnet.

Jede Ankerstange ist mit dem Herstellerkennzeichen, der Dübelgröße, der Verankerungstiefe, der maximalen Anbauteildicke und der Prägung "HIT-Z" für galvanisch verzinkten Stahl bzw. "HIT-Z-R" für nichtrostenden Stahl gemäß Anhang 1 gekennzeichnet.

### 2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metaldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines", Teil 5 "Verbunddübel" auf der Grundlage der Option 1 und ETAG 001 Anhang E "Beurteilung von Metaldübeln unter seismischer Einwirkung".

In Ergänzung zu den speziellen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Substanzen beziehen, können im Geltungsbereich dieser Zulassung weitere Anforderungen an das Produkt gestellt werden (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der EG-Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen diese Anforderungen, sofern sie gelten, ebenfalls eingehalten werden.

<sup>7</sup>

Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

### 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2(i) (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
  - (1) werkseigener Produktionskontrolle;
  - (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan;
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  - (3) Erstprüfung des Produkts;
  - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

#### 3.2 Zuständigkeiten

##### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

###### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe/Rohstoffe/Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>9</sup>

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Kontrollplans auszuwerten.

###### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Dübel zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 8.10.1996.

<sup>9</sup> Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit dem Prüfplan durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts,
- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Kontrollplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

### 3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der Dübel anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie (ETAG 001-1 Option 1, zusätzlich: seismische Leistungskategorie C1 und C2 - sofern anwendbar),
- Größe.

## 4 Voraussetzungen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts gegeben ist

### 4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

## 4.2 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit dem EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors"<sup>10</sup> und dem EOTA Technical Report TR 045 "Bemessung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung" unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Die Verankerungen sind außerhalb plastischer Gelenke der Betonkonstruktion anzuordnen. Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt.

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) angegeben.

## 4.3 Einbau der Dübel

Von der Brauchbarkeit des Dübels kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten sind:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten,
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren oder Diamantbohren,
- Einhaltung der festgelegten Verankerungstiefe,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Einhaltung der in den Anhängen angegebenen Montageanweisung,
- Die Temperatur des Mörtels beim Einbau beträgt mindestens +5 °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht +5 °C; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 7, Tabelle 5,
- Die Montagedrehmomente nach Anhang 2 sind einzuhalten.

## 5 Vorgaben für den Hersteller

### 5.1 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2, 4.3 und 5.2 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

<sup>10</sup> Der EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors" ist in Englischer Sprache auf der website [www.eota.eu](http://www.eota.eu) veröffentlicht.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrerdurchmesser;
- Bohrlochtiefe;
- Ankerstangendurchmesser;
- Mindestverankerungstiefe;
- maximale Dicke der Anschlusskonstruktion;
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung;
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau;
- Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen des Dübels;
- Wartezeit bis zur Lastaufbringung abhängig von der Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen;
- max. Drehmoment beim Befestigen;
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

## 5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Foliengebinde sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.

Foliengebinde mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Foliengebinde sind separat von den Stahlteilen verpackt.

Andreas Kummerow  
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt



**Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A:**

Hybridsystem mit Harz, Härter, Zement, Wasser Komponente

**Foliengebilde 330ml und 500ml**

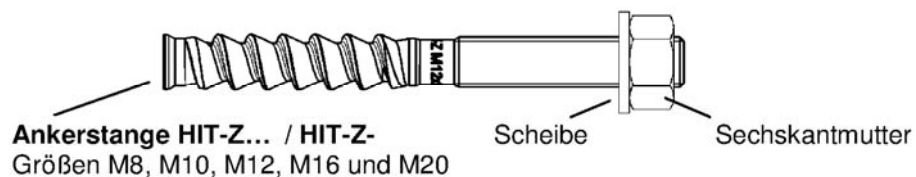
Markierung  
HY 200-A  
Chargennummer  
Verfalldatum



**Statikmischer Hilti HIT-RE-M**



**Stahlelement:**



Ankerstange HIT-Z... / HIT-Z-  
Größen M8, M10, M12, M16 und M20

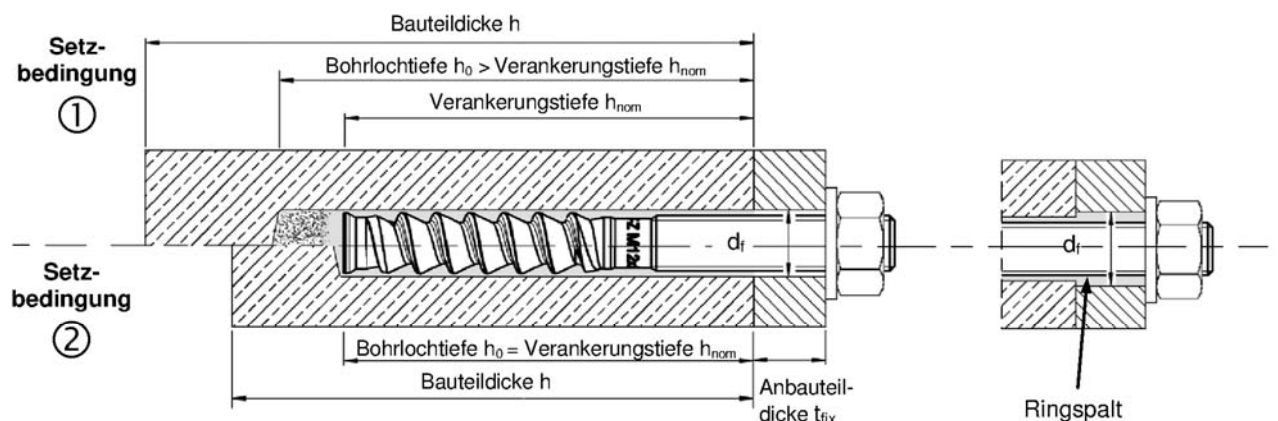
**Einbauzustand**

**Vorsteckmontage:**

Dübel vor Positionierung des Anbauteiles montieren

**Durchsteckmontage:**

Dübel durch Anbauteil montieren



Setzbedingung ① → ungereinigtes Bohrloch

Setzbedingung ② → Bohrmehl ist komplett entfernt

Ringspalt  
verfüllt mit Hilti  
HIT-HY 200-A

**Nutzungskategorie:**

- Verwendung in gerissenem und ungerissenem Beton
- Installation in trockenem und feuchten Beton
- Installationstemperatur +5 °C to +40 °C
- Verwendung in hammergebohrten Bohrlöchern unter Erdbebenbeanspruchung:  
Leistungskategorie C1 (M8-M20) und C2 (M12, M16)

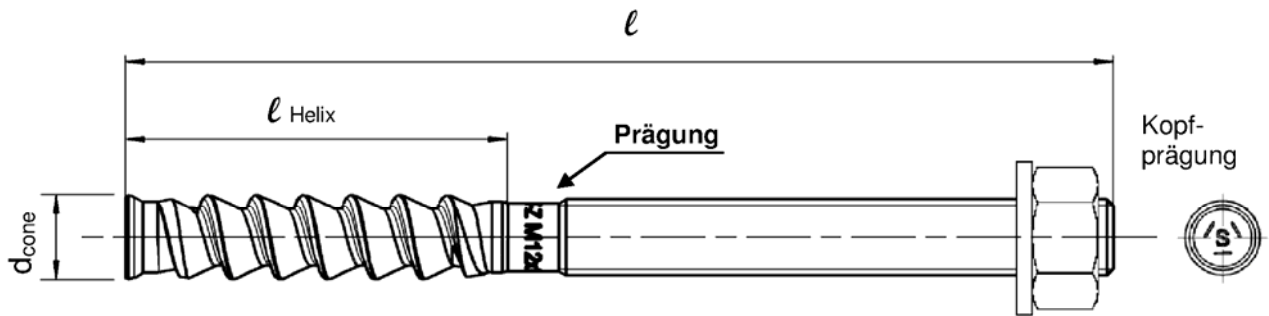
Temperaturbereich I:	-40 °C to +40 °C	(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C to +80 °C	(max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)
Temperaturbereich III:	-40 °C to +120 °C	(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

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

Einbauzustand und Nutzungskategorie

**Anhang 1**

Ankerstange HIT-Z / HIT-Z-R



**Prägung:** HIT-Z für galvanisch verzinkt; HIT-Z-R für nichtrostenden Stahl; M.. x  $\ell$   
(z.B. HIT-Z M12x155)

**Tabelle 1: Montagekennwerte und Abmessungen**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...		M8	M10	M12	M16	M20
Länge des Ankers	$\min \ell$ [mm]	80	95	105	155	215
	$\max \ell$ [mm]	120	160	196	240	250
Länge der Helix	$\ell_{\text{Helix}}$ [mm]	50	60	60	96	100
Nenndurchmesser	d [mm]	8	10	12	16	20
Konendurchmesser	$d_{\text{cone}}$ [mm]	9,25	11,25	13,25	17,25	21,09
Bohrernenndurchmesser <sup>1)</sup>	$d_0$ [mm]	10	12	14	18	22
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{\text{nom,min}}$ [mm]	60	60	60	96	100
	$h_{\text{nom,max}}$ [mm]	100	120	144	192	220
Setzbedingung ① Mindestbauteildicke	$h \geq$ [mm]	$h_{\text{nom}} + 60$ mm			$h_{\text{nom}} + 100$ mm	
Setzbedingung ② Mindestbauteildicke	$h \geq$ [mm]	$h_{\text{nom}} + 30$ mm $\geq 100$ mm			$h_{\text{nom}} + 45$ mm	
Maximale Bohrlochtiefe	$h_0 \leq$ [mm]	$h - 30$ mm			$h - 2 d_0$	
Vorsteckmontage: <sup>2)</sup> Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	9	12	14	18	22
Durchsteckmontage: <sup>2)</sup> Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	11	14	16	20	24
Maximale Anbauteilhöhe	$t_{\text{fix,max}}$ [mm]	48	87	129	123	126
Installationsdrehmoment	$T_{\text{inst}}$ [Nm]	10	25	40	80	150

<sup>1)</sup> Nenndurchmesser der Bohrer für Schlagbohrmaschinen bzw. Nenndurchmesser der Bohrkronen für Diamantbohrmaschinen

<sup>2)</sup> Für größere Durchgangsbohrungen im anzuschließenden Bauteil siehe Kapitel 1.1 des TR 029

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

Montagekennwerte und Abmessungen

**Anhang 2**

### Minimale Achs- und Randabstände

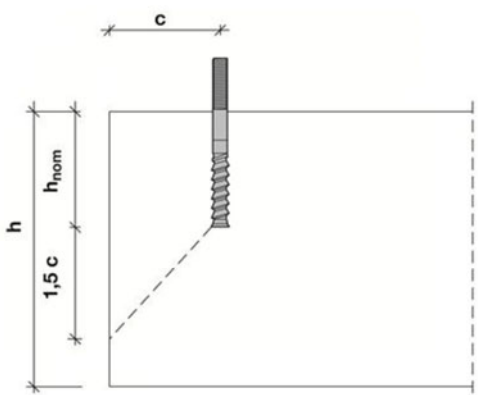
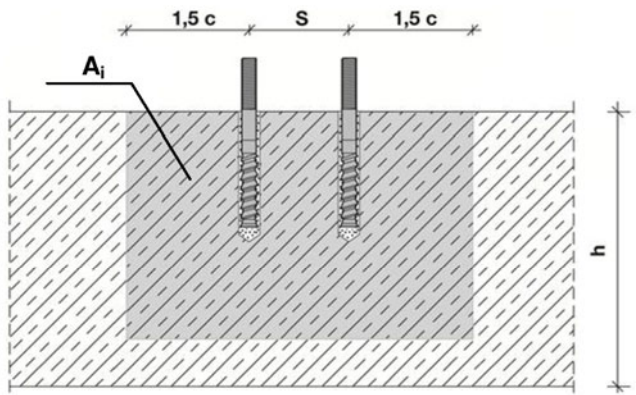
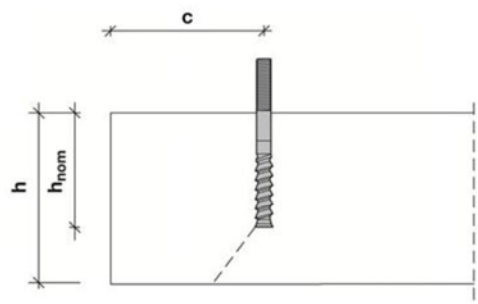
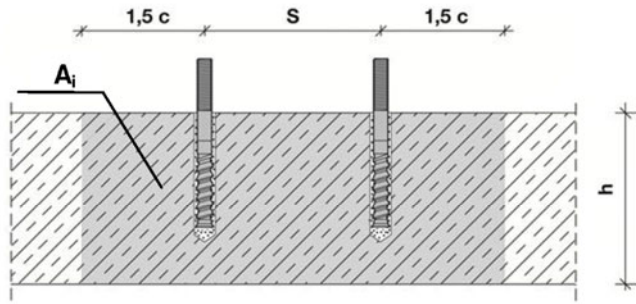
Für die Berechnung der minimalen Achs- und Randabstände in Kombination mit der unterschiedliche Einbindetiefen und unterschiedlichen Bauteildicken muss folgender Nachweis geführt werden:

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

**Tabelle 2: Erforderliche Fläche  $A_{i,req}$**

HIT-Z / HIT-Z-R		M8	M10	M12	M16	M20
Gerissener Beton	[mm <sup>2</sup> ]	19200	40800	58800	94700	148000
Ungerissener Beton	[mm <sup>2</sup> ]	22200	57400	80800	128000	198000

**Tabelle 3: Vorhandene Fläche  $A_{i,eff}$**

Bauteildicke $h > h_{nom} + 1,5 \cdot c$		
		
Einzeldübel und Dübel Gruppen mit $s > 3 \cdot c$	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,eff} = (6 \cdot c) \cdot (h_{nom} + 1,5 \cdot c)$ mit $c \geq 5 \cdot d$
Dübelgruppen mit $s \leq 3 \cdot c$	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,eff} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{nom} + 1,5 \cdot c)$ mit $c \geq 5 \cdot d$ und $s \geq 5 \cdot d$
Bauteildicke $h \leq h_{nom} + 1,5 \cdot c$		
		
Einzeldübel und Dübel Gruppen mit $s > 3 \cdot c$	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,eff} = (6 \cdot c) \cdot h$ mit $c \geq 5 \cdot d$
Dübelgruppen mit $s \leq 3 \cdot c$	[mm <sup>2</sup> ]	$A_{i,eff} = (3 \cdot c + s) \cdot h$ mit $c \geq 5 \cdot d$ und $s \geq 5 \cdot d$

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

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

Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

**Anhang 3**

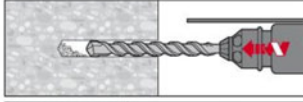
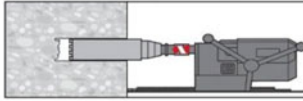
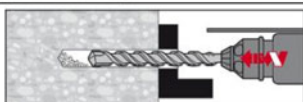
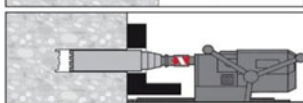
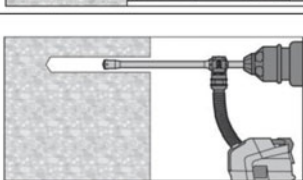
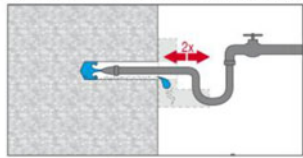
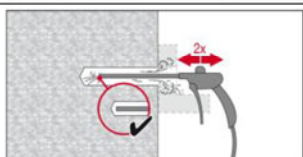
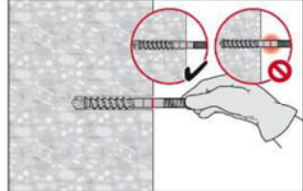
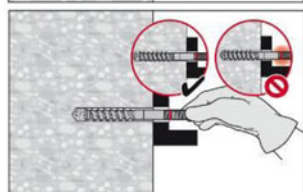
**Tabelle 4: Werkstoffe**

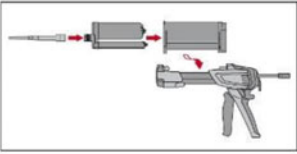
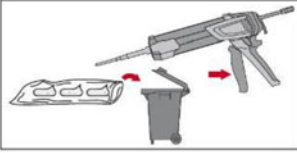
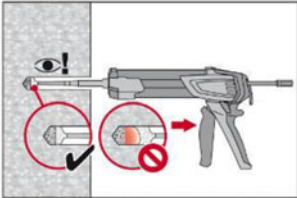
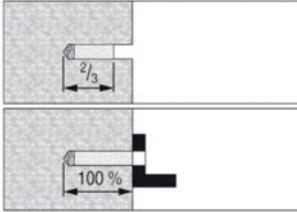
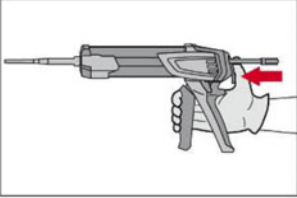
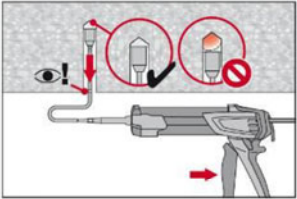
Benennung	Material
<b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b>	
Ankerstange HIT-Z, M8 bis M20	Kaltverformter Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ DIN EN ISO 4042, beschichtet Für $\leq$ M12: $R_m = 650 \text{ N/mm}^2$ ; $R_{p0,2} = 520 \text{ N/mm}^2$ , $A_5 > 8\%$ Duktil Für M16: $R_m = 610 \text{ N/mm}^2$ ; $R_{p0,2} = 490 \text{ N/mm}^2$ , $A_5 > 8\%$ Duktil Für M20: $R_m = 595 \text{ N/mm}^2$ ; $R_{p0,2} = 480 \text{ N/mm}^2$ , $A_5 > 8\%$ Duktil
Sechskantmutter EN 24032	Festigkeitsklasse 8, EN 20898-2, galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ DIN EN ISO 4042
Scheibe DIN 125	Festigkeitsklasse 8, Stahl galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ DIN EN ISO 4042
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4</b>	
Ankerstange HIT-Z-R, M8 bis M20	Kaltverformter Stahl; 1.4404, 1.4401 EN 10088, beschichtet Für $\leq$ M12: $R_m = 650 \text{ N/mm}^2$ ; $R_{p0,2} = 520 \text{ N/mm}^2$ , $A_5 > 8\%$ Duktil Für M16: $R_m = 610 \text{ N/mm}^2$ ; $R_{p0,2} = 490 \text{ N/mm}^2$ , $A_5 > 8\%$ Duktil Für M20: $R_m = 595 \text{ N/mm}^2$ ; $R_{p0,2} = 480 \text{ N/mm}^2$ , $A_5 > 8\%$ Duktil
Sechskantmutter EN 24032	1.4404, 1.4401, EN 10088, A4-70 DIN ISO 3506
Scheibe DIN 125	A4; EN 10088

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

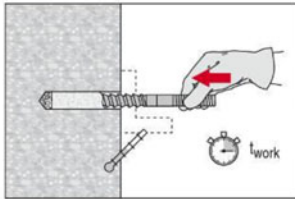
Werkstoffe

**Anhang 4**

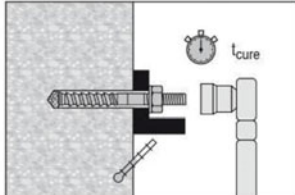
<b>Montageanweisung</b>	
<b>Bohrlocherstellung</b>	
	<p><u>Vorsteckmontage:</u> Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.</p>
	<p>Bohrloch mit Diamantkernbohrgerät und zugehöriger Bohrkronen auf die richtige Bohrtiefe erstellen.</p>
	<p><u>Durchsteckmontage:</u> Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.</p>
	<p>Bohrloch durch das Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil mit Diamantkernbohrgerät und zugehöriger Bohrkronen auf die richtige Bohrtiefe erstellen.</p>
	<p><u>Vorsteck-/ Durchsteckmontage:</u> Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Hilti Bohrers TE-CD oder TE-YD auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Dieses Bohrsystem beseitigt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. (siehe Anhang 1 - Setzbedingung ②) Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit Arbeitsschritt „Injektionsvorbereitung“ gemäß Montageanweisung fortgefahren werden.</p>
<b>Bohrlochreinigung:</b>	
a) Eine Bohrlochreinigung ist für hammergebohrte Bohrlöcher nicht erforderlich.	
b) Eine Bohrlochreinigung ist für diamantgebohrte Bohrlöcher erforderlich	
	<p>Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit Wasser ausspülen.</p>
	<p>Bohrloch 2-mal mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6m<sup>3</sup>/h) zum Entfernen des Wassers ausblasen.</p>
<b>Kontrolle der Setztiefe</b>	
	<p>Befestigungselement markieren und Setztiefe kontrollieren. Die Ankerstange muss bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch passen.</p>
	<p>Wenn es nicht möglich ist die Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, Bohrmehl entfernen oder tiefer bohren.</p>
<b>Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A mit HIT-Z / HIT-Z-R</b>	
Montageanweisung I	
<b>Anhang 5</b>	

<b><u>Injektionsvorbereitung</u></b>	
	<p>Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels. Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Prüfen der Kassette und des Foliengebundes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät schwingen.</p>
	<p>Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße: 2 Hübe bei 330 ml Foliengebinde 3 Hübe bei 500 ml Foliengebinde</p>
<b><u>Injektion des Mörtels</u></b> vom Bohrloch tiefsten ohne Luftblasen zu bilden	
	<p>Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.</p>
	<p>Das Bohrloch zu ca. 2/3 bei Vorsteckmontage und zu 100% bei Durchsteckmontage zu verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.</p>
	<p>Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen um Mörtelnachlauf zu vermeiden.</p>
<b><u>Überkopfanwendung:</u></b>	
	<p>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 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.</p>
<b>Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A mit HIT-Z / HIT-Z-R</b>	
Montageanweisung II	
<b>Anhang 6</b>	

### 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 4) 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 4) kann der überstehende Mörtel entfernt und das erforderliche Installationsdrehmoment  $T_{inst}$  (siehe Tabelle 2) aufgebracht werden. Anschließend kann der Anker belastet werden.

**Tabelle 5: Verarbeitungszeit  $t_{work}$  und Aushärtezeit  $t_{cure}$**

Untergrundtemperatur	Verarbeitungszeit $t_{work}$ Hilti HIT-HY200-A	Aushärtezeit $t_{cure}$ Hilti HIT-HY200-A
5 °C	25 Minuten	2 Stunden
6 °C bis 10 °C	15 Minuten	75 Minuten
11 °C bis 20 °C	7 Minuten	45 Minuten
21 °C bis 30 °C	4 Minuten	30 Minuten
31 °C bis 40 °C	3 Minuten	30 Minuten

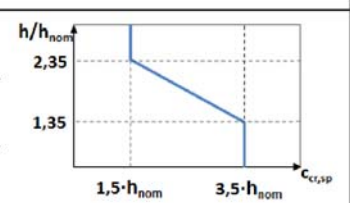
**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A mit HIT-Z / HIT-Z-R**

Montageanweisung III  
Verarbeitungszeit und Aushärtezeit

**Anhang 7**

**Tabelle 6: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung im Fall von statischer und quasistatischer Belastung**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen</b>							
Charakt. Zugtragfähigkeit HIT-Z	$N_{Rk,s}$	[kN]	24	38	55	96	146
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5				
Charakt. Zugtragfähigkeit HIT-Z-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	24	38	55	96	146
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Durchmesser HIT-Z / HIT-Z-R	d	[mm]	8	10	12	16	20
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	24				
Temperaturbereich II: 50°C / 80°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	22				
Temperaturbereich III: 72°C / 120°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	20				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	22				
Temperaturbereich II: 50°C / 80°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	20				
Temperaturbereich III: 72°C / 120°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	18				
Erhöhungsfaktor $\tau_{Rk}$	$\Psi_c$	C50/60	1,0				
effektive Verankerungstiefe für die Berechnung von $N_{Rk,p}^0$ (TR 029, 5.2.2.3)	$h_{ef} = \ell_{Helix}$	[mm]	50	60	60	96	100
<b>Betonausbruch</b>							
Für die Berechnung der charakteristischen Tragfähigkeit $N_{Rk,c}$ nach TR 029 Abschnitt 5.2.2.4 ist anstelle von $h_{ef}$ die Einbindetiefe $h_{nom}$ nach Anhang 1 einzusetzen.							
<b>Spalten</b>							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{nom}^{3)} \geq 2,35$		1,5 $h_{nom}$				
	$2,35 > h / h_{nom}^{3)} > 1,35$		6,2 $h_{nom} - 2,0 h$				
	$h / h_{nom}^{3)} \leq 1,35$		3,5 $h_{nom}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>				



<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.  
<sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Montagesicherheitsfaktor  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten.  
<sup>3)</sup>  $h$  = Bauteildicke;  $h_{nom}$  = Verankerungstiefe.

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

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung im Fall von statischer und quasistatischer Belastung

**Anhang 8**



**Tabelle 7: Verschiebungen unter Zuglast im Fall von statischer und quasistatischer Belastung <sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Ungerissener Beton Temperaturbereich I <sup>2)</sup>: 40°C / 24°C</b>							
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,08	0,10	0,13	0,17
<b>Ungerissener Beton Temperaturbereich II <sup>2)</sup>: 80°C / 50°C</b>							
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,09	0,11	0,15	0,18
<b>Ungerissener Beton Temperaturbereich III <sup>2)</sup>: 120°C / 72°C</b>							
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,10	0,12	0,16	0,20
<b>Gerissener Beton Temperaturbereich I <sup>2)</sup>: 40°C / 24°C</b>							
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,21				
<b>Gerissener Beton Temperaturbereich II <sup>2)</sup>: 80°C / 50°C</b>							
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,08	0,08	0,10	0,11
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,23				
<b>Gerissener Beton Temperaturbereich III <sup>2)</sup>: 120°C / 72°C</b>							
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,25				

<sup>1)</sup> Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast:  $\tau_{Sd}$  Bemessung der Verbundspannung

Verschiebung unter Kurzzeitbelastung =  $\delta_{N0} \cdot \tau_{Sd} / 1,4$ ;

Verschiebung unter Langzeitbelastung =  $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{Sd} / 1,4$

<sup>2)</sup> Erklärung siehe Abschnitt 1.2

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

Verschiebungen unter Zugbeanspruchung im Fall  
von statischer und quasistatischer Belastung

**Anhang 9**

**Tabelle 8: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung im Fall von statischer und quasistatischer Belastung**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charak. Quertragfähigkeit HIT-Z	$V_{Rk,s}$ [kN]	12	19	27	48	73
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25				
Charak. Quertragfähigkeit HIT-Z-R	$V_{Rk,s}$ [kN]	14	23	33	57	88
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25				
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>						
Charak. Quertragfähigkeit HIT-Z	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	24	49	85	203	386
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25				
Charak. Quertragfähigkeit HIT-Z-R	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	24	49	85	203	386
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,25				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Faktor zur Berechnung von $V_{Rk,cp}$ (TR 029, 5.2.3.3)	k [-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc}$ [-]	1,5 <sup>2)</sup>				
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Ankerlänge bei Querkraft	$l_f$ [mm]	$h_{nom}$	$h_{nom}$	$h_{nom}$	$h_{nom}$	$h_{nom}$
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc}$ [-]	1,5 <sup>2)</sup>				

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1.0$  enthalten.

**Tabelle 9: Verschiebung für Querbeanspruchung im Fall von statischer und quasistatischer Belastung <sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

<sup>1)</sup> Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast:  $V_{sd}$  Bemessungswert der Querlast

Verschiebung unter Kurzzeitbelastung =  $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$ ;

Verschiebung unter Langzeitbelastung =  $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$

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

Charakteristische Werte und Verschiebungen unter Querbeanspruchung  
im Fall von statischer und quasistatischer Belastung

**Anhang 10**

**Tabelle 10: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C1**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen</b>							
Charakt. Zugtragfähigkeit HIT-Z / HIT-Z-R	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	24	38	55	96	146
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	21				
Temperaturbereich II: 50°C / 80°C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	19				
Temperaturbereich III: 72°C / 120°C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	17				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5				
<b>Betonausbruch <sup>2)</sup></b>							
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc,seis}$	[-]	1,5				
<b>Spalten <sup>2)</sup></b>							
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Msp,seis}$	[-]	1,5				

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>2)</sup> Für Betonausbruch und Spalten siehe Anhang 16.

**Tabelle 11: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C1 <sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,2	1,9	1,7	1,3	1,8

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 15 erläutert.

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

Charakteristische Werte und Verschiebungen für Zugbeanspruchung  
im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C1

**Anhang 11**

**Tabelle 12: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C1**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Stahlversagen</b>							
Charakt. Quertragfähigkeit HIT-Z	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	7	17	16	28	45
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25				
Charakt. Quertragfähigkeit HIT-Z-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	8	19	22	31	48
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite <sup>2)</sup></b>							
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc,seis}$	[-]	1,5				
<b>Betonkantenbruch <sup>2)</sup></b>							
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc,seis}$	[-]	1,5				

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>2)</sup> Für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch siehe Anhang 16.

**Tabelle 13: Verschiebungen unter Querbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C1 <sup>1)</sup>**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			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

<sup>1)</sup> Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben).

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 15 erläutert.

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

Charakteristische Werte und Verschiebungen für Querbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C1

**Anhang 12**

**Tabelle 14: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C2**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M12	M16
<b>Stahlversagen</b>				
Charakt. Zugtragfähigkeit HIT-Z / HIT-Z-R	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	55	96
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,5	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25				
Temperaturbereich I: 24°C / 40°C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	13	19
Temperaturbereich II: 50°C / 80°C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12	17
Temperaturbereich III: 72°C / 120°C	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10	16
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mp,seis}$	[-]	1,5	
<b>Betonausbruch <sup>2)</sup></b>				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc,seis}$	[-]	1,5	
<b>Spalten <sup>2)</sup></b>				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Msp,seis}$	[-]	1,5	

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>2)</sup> Für Betonausbruch und Spalten siehe Anhang 16.

**Tabelle 15: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C2**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M12	M16
Verschiebung DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm]	1,3	1,9
Verschiebung ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm]	3,2	3,6

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C2 ist im Anhang 15 erläutert.

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

Charakteristische Werte und Verschiebungen für Zugbeanspruchung  
im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C2

**Anhang 13**

**Tabelle 16: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C2**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			M12	M16
<b>Stahlversagen</b>				
Charakt. Quertragfähigkeit HIT-Z	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	11	17
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25	
Charakt. Quertragfähigkeit HIT-Z-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	16	21
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Ms,seis}$	[-]	1,25	
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite <sup>2)</sup></b>				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc,seis}$	[-]	1,5	
<b>Betonkantenbruch <sup>2)</sup></b>				
Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup>	$\gamma_{Mc,seis}$	[-]	1,5	

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

<sup>2)</sup> Für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch siehe Anhang 16.

**Tabelle 17: Verschiebungen unter Querbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C2**

HIT-HY 200-A mit HIT-Z-...			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

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C2 ist im Anhang 15 erläutert.

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

Charakteristische Werte und Verschiebungen für Querbeanspruchung im Fall von Erdbebenbeanspruchung: Leistungskategorie C2

**Anhang 14**

**Tabelle 18: Empfohlene seismische Leistungskategorien<sup>1)</sup> für Metaldübel**

Seismizitätsniveau <sup>a</sup>		Bedeutungskategorie gemäss EN 1998-1:2004, 4.2.5			
Klasse	$a_g \cdot S^c$	I	II	III	IV
Sehr gering <sup>b</sup>	$a_g \cdot S \leq 0,05 g$	Keine zusätzliche Anforderung			
gering <sup>b</sup>	$0,05 g < a_g \cdot S \leq 0,1 g$	C1	C1 <sup>d</sup> or C2 <sup>e</sup>		C2
> gering	$a_g \cdot S > 0,1 g$	C1	C2		

<sup>a</sup> Die Schwellenwerte für die Seismizitätsniveaus dürfen dem nationalen Anhang der EN 1998-1 entnommen werden.  
<sup>b</sup> Definition gemäss EN 1998-1: 2004, 3.2.1.  
<sup>c</sup>  $a_g$  = Bemessungs-Bodenbeschleunigung für Baugrundklasse A (EN 1998-1: 2004, 3.2.1),  
 $S$  = Bodenparameter (siehe z.B. EN 1998-1: 2004, 3.2.2).  
<sup>d</sup> C1 für Befestigungen von nichttragenden Bauteilen  
<sup>e</sup> C2 für Verbindungen zwischen primären und/oder sekundären seismischen Bauteilen

1) Die seismische Leistungsfähigkeit eines Metaldübels unter Erdbebenbelastung wird in die Leistungskategorien C1 und C2 eingeteilt.

Die Tabelle 18 stellt den Bezug zwischen den seismischen Leistungskategorien C1 und C2 und dem Seismizitätsniveau sowie der Bedeutungskategorie her. Das Seismizitätsniveau wird in Abhängigkeit des Produkts  $a_g \cdot S$  definiert, wobei  $a_g$  die Bemessungs-Bodenbeschleunigung für Baugrundklasse A und  $S$  den Bodenparameter gemäss EN 1998-1: 2004 darstellen.

Der Wert von  $a_g$  oder derjenige des Produkts  $a_g \cdot S$  in einem Land zur Definition der Schwellenwerte für die Seismizitätsniveaus dürfen dem nationalen Anhang der EN 1998-1 entnommen werden und können von den Werten in der Tabelle 18 abweichen. Die Zuordnung der seismischen Leistungskategorien C1 und C2 zum Seismizitätsniveau und der Bedeutungskategorie liegt in der Zuständigkeit der jeweiligen Mitgliedsländer.

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

Seismische Leistungskategorien

**Anhang 15**

**Tabelle 19: Faktor  $\alpha_{seis}$**

Last- einwirkung	Versagensart	Einzel- dübel <sup>1)</sup>	Dübel- gruppe
Zuglast	Stahlversagen	1,0	1,0
	Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	1,0	0,85
	Betonausbruch	0,85	0,75
	Spalten	1,0	0,85
Querlast	Stahlversagen	1,0	0,85
	Betonekantenbruch	1,0	0,85
	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	0,85	0,75

<sup>1)</sup> Im Falle der Zugbeanspruchung erfasst der Einzeldübel auch jene Fälle in denen nur 1 Dübel in einer Dübelgruppe eine Zugbeanspruchung erfährt.

Die seismische Bemessung erfolgt gemäß TR „Design of Metal Anchors Under Seismic Action“. Der charakteristische seismische Widerstand  $R_{k,seis}$  einer Verankerung wird für jede Versagensart wie folgt bestimmt:

$$R_{k,seis} = \alpha_{gap} \cdot \alpha_{seis} \cdot R_{k,seis}^0$$

mit

$\alpha_{gap}$  Faktor zur Berücksichtigung von Trägheitskräften infolge des Lochspiels zwischen dem Dübel und dem Anbauteil im Falle von Querbeanspruchung;

= 1,0 wenn kein Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil vorliegt;

= 0,5 wenn ein Lochspiel gemäss TR 029, Tabelle 4.1 vorliegt;

$\alpha_{seis}$  Faktor zur Berücksichtigung großer Rissweiten und der Streuung von Last-Verschiebekurven, siehe Tabelle 19;

$R_{k,seis}^0$  Ausgangswert des charakteristischen seismischen Widerstandes für die jeweilige Versagensart:

Für Stahlversagen unter Zuglast und Stahlversagen unter Querlast ist  $R_{k,seis}^0$  für die seismische Leistungskategorie C1 dem Anhang 11 (d.i.  $N_{Rk,s,seis}$ ) und dem Anhang 12 (d.i.  $V_{Rk,s,seis}$ ) und für die seismische Leistungskategorie C2 dem Anhang 13 (d.i.  $N_{Rk,s,seis}$ ) und dem Anhang 14 (d.i.  $V_{Rk,s,seis}$ ) zu entnehmen.

Für das kombinierte Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ist  $R_{k,seis}^0$  (d.i.  $N_{Rk,p}$ ) gemäss TR 029 zu ermitteln, wobei die charakteristische Verbundfestigkeit  $\tau_{Rk}$  durch  $\tau_{Rk,seis}$  zu ersetzen ist;  $\tau_{Rk,seis}$  ist für die seismische Leistungskategorie C1 dem Anhang 11 und für die seismische Leistungskategorie C2 dem Anhang 13 zu entnehmen.

Für alle anderen Versagensarten ist  $R_{k,seis}^0$  wie für den statischen und quasi-statischen Bemessungsfall gemäss TR 029 zu bestimmen (d.s.  $N_{Rk,c}$ ,  $N_{Rk,sp}$ ,  $V_{Rk,c}$ ,  $V_{Rk,cp}$ ).

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

Abminderungsfaktoren und charakteristische seismische Widerstände

**Anhang 16**