Deutsches Institut für Bautechnik
Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstraße 30 B
D-10829 Berlin
Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de
www.dibt.de

Ermächtigt und notifiziert gemäß Artikel 10 der Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG)

Deutsches Institut für Bautechnik

DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-07/0260

Handelsbezeichnung *Trade name*		Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton *Injection System Hilti HIT-RE 500-SD for cracked concrete*
Zulassungsinhaber *Holder of approval*		Hilti Aktiengesellschaft Business Unit Anchors 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck *Generic type and use of construction product*		Verbunddübel in den Größen Ø 8 mm bis Ø 32 mm zur Verankerung im Beton *Bonded anchor in the size of Ø 8 mm to Ø 32 mm for use in concrete*
Geltungsdauer: *Validity:*	vom *from* bis *to*	16. Mai 2013 16. Mai 2018
Herstellwerk *Manufacturing plant*		Hilti Werke

Diese Zulassung umfasst *This Approval contains*	42 Seiten einschließlich 33 Anhänge *42 pages including 33 annexes*
Diese Zulassung ersetzt *This Approval replaces*	ETA-07/0260 mit Geltungsdauer vom 09.11.2012 bis 09.11.2017 *ETA-07/0260 with validity from 09.11.2012 to 09.11.2017*

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

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[1], geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates[2] und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates[3];
- 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[4], zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011[5];
- den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission[6];
- 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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

1 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12
2 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1
3 Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25
4 Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812
5 Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178
6 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-RE 500-SD für gerissenen Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebinde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500-SD und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V, Innengewindehülse HIS-N), Betonstahl, nichtrostendem Stahl (Gewindestange HIT-V-R, Innengewindehülse HIS-RN, Zuganker HZA-R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Gewindestange HIT-V-HCR).

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Im Anhang 1 und 2 sind Produkt und Anwendungsbereich 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. Der 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 oder ungerissenen Beton verankert werden.

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

Der Dübel darf auch für Verankerungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)gemäß Anhang 32 verwendet werden.

Der Dübel darf in den 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 +58 °C	(max. Langzeit-Temperatur +35 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +58 °C)
Temperaturbereich III:	-40 °C bis +70 °C	(max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +70 °C)

<u>Stahlteile aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V, Innengewindehülse HIS-N):</u>

Die Stahlteile aus galvanisch verzinktem oder feuerverzinktem Stahl dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

<u>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl (Gewindestange HIT-V-R, Innengewindehülse HIS-RN, Zuganker HZA-R):</u>

Die Stahlteile aus nichtrostendem Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439 oder 1.4362 dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre 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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Gewindestange HIT-V-HCR):

Die Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl 1.4529 oder 1.4565 dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien, in Feuchträumen oder in besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden. 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).

Stahlteile aus Betonstahl:

Nachträglich eingemörtelte Betonstähle dürfen als Dübel verwendet und nur nach dem EOTA Technical Report TR 029 bemessen werden. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder als Schubdorne oder Wandanschlussbewehrung, die überwiegend Quer- und Druckkräfte auf das Fundament übertragen, wobei die Bewehrungsstäbe als Dübel wirken, um Querkräfte aufzunehmen. Anschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, die nach EN 1992-1-1:2004 bemessen werden, sind nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den in den Anhängen dargestellten Zeichnungen und Angaben. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation[7] 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 Foliengebinden der Größe 330 ml, 500 ml oder 1400 ml gemäß Anhang 1 geliefert. Jedes Foliengebinde ist mit dem Herstellerkennzeichen "HILTI HIT-RE 500-SD", dem Herstelldatum und dem Haltbarkeitsdatum gekennzeichnet.

Jede Gewindestange HIT-V ist mit der Stahlgüte und Länge entsprechend Anhang 3 gekennzeichnet. Jede Gewindestange aus nichtrostendem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "R" gekennzeichnet. Jede Gewindestange aus hochkorrosionsbeständigem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "HCR" gekennzeichnet.

Jede Innengewindehülse aus verzinktem Stahl ist mit der Prägung "HIS-N" gemäß Anhang 4 gekennzeichnet. Jede Innengewindehülse aus nichtrostendem Stahl ist mit der Prägung "HIS-RN" gemäß Anhang 4 gekennzeichnet.

Die Erläuterungen der Markierungen sind in den Anhängen gegeben.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben nach Anhang 5 entsprechen.

Stahlteile aus Zuganker HZA-R müssen den Angaben nach Anhang 6 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf auf der Baustelle erfolgen.

[7] 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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

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 Metalldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines" und Teil 5 "Verbunddübel", auf der Grundlage der Option 1 und ETAG 001 Anhang E "Beurteilung von Metalldübeln unter seismischer Einwirkung".

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission[8] 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 sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. 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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

[8] Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

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.[9]

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

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans 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 Prüfplans 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, seismische Leistungskategorie C1),
- Größe.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

[9] 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.

4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

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"[10] und dem 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 kritischer Bereiche (z. B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen. Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Nachträgliche eingemörtelte Betonstähle dürfen als Dübel verwendet und nur nach dem EOTA Technical Report TR 029 bemessen werden. Die grundlegenden Annahmen für die Bemessung nach der Dübeltheorie sind zu beachten. Das beinhaltet sowohl die Berücksichtigung von Zug- und Querkräften und die zugehörigen Versagensarten als auch die Annahme, dass der Verankerungsgrund (Betonbauteil) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (gerissen oder ungerissen) verbleibt, wenn der Anschluss bis zum Versagen belastet wird. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder als Schubdorne oder Wandanschlussbewehrung, die überwiegend Quer- und Druckkräfte auf das Fundament übertragen, wobei die Bewehrungsstäbe als Dübel wirken, um Querkräfte aufzunehmen. Anschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, die nach EN 1992-1-1:2004 bemessen werden (z. B. Wandanschlussbewehrung, bei der Zugkräfte in mindestens einer Bewehrungslage auftreten), sind nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Für die Innengewindehülsen HIS-(R)N sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 7 zu spezifizieren. Die minimale und maximale Einschraubtiefe h_s der Befestigungsschraube oder der Gewindestange für die Befestigung der Anbauteile muss den Anforderungen nach Anhang 4, Tabelle 2 genügen. Die Länge der Befestigungsschraube oder der Gewindestange müssen in Abhängigkeit von der Anbauteildicke, zulässigen Toleranzen, der vorhandenen Gewindelänge und der minimalen und maximalen Einschraubtiefe h_s festgelegt werden.

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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

[10] Der EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors" ist in Englischer Sprache auf der website www.eota.eu veröffentlicht.

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 nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Es dürfen auch handelsübliche Gewindestangen, Scheiben und Muttern verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:
  - Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechen Anhang 7, Tabelle 5,
  - Nachweis von Werkstoff und mechanischen Eigenschaften der Stahlteile durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 entsprechend EN 10204:2004, die Nachweise sind aufzubewahren,
  - Markierung der Gewindestange mit der geplanten Verankerungstiefe. Dies kann durch den Hersteller oder vom Baustellenpersonal erfolgen.
- Eingemörtelte Betonstähle müssen mit den Bestimmungen nach Anhang 5 übereinstimmen,
- 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,
- Markierung und Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung nur durch Hammerbohren oder Hilti Hohlbohrer,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Der Dübel darf nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden,
- Bohrlochlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 8 bis 10,
- Bei Überkopfmontage sind für die Mörtelinjektion Stauzapfen zu verwenden, die Stahlteile sind während der Mörtelaushärtung zu sichern, z. B. mit Keilen,
- Bei Bohrlochtiefen ≥ 250 mm sind Stauzapfen zu verwenden,
- Die Temperatur der Dübelteile 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 10, Tabelle 7,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) für Innengewindehülsen HIS-(R)N müssen der zugehörigen Stahlgüte und Festigkeitsklasse entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 3, 4 und 6 angegebenen Anzugsdrehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

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 und 4.3 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.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrnenndurchmesser,
- Bohrlochtiefe,
- Nenndurchmesser des Stahlteils,
- Mindestverankerungstiefe,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Temperatur im Verankerungsgrund bei Setzen des Dübels,
- Zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels,
- 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.

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

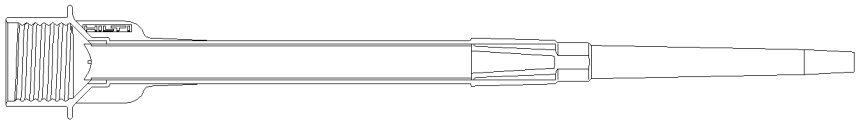
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

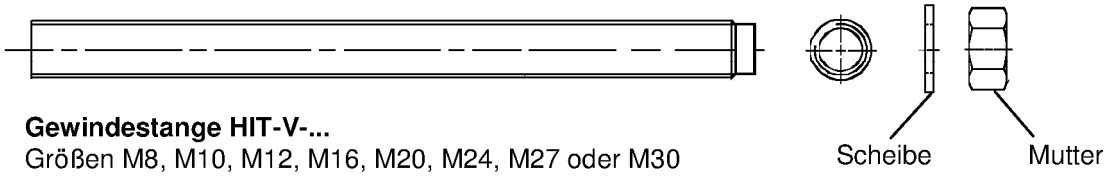
Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500-SD: Epoxidharzsystem mit Zuschlagsstoffen

Foliengebinde 330ml, 500ml und 1.400ml

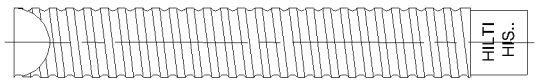
Statikmischer HILTI HIT-RE-M



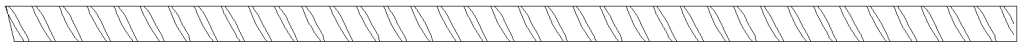
Stahlelemente



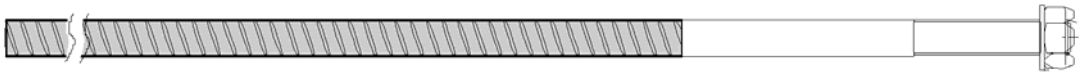
Gewindestange HIT-V-...
Größen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 oder M30



Innengewindehülse HIS-(R)N...
Größen M8, M10, M12, M16 oder M20



Betonstahl
Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø26, Ø28, Ø30 oder Ø32



Hilti Zuganker HZA-R M12, M16, M20, oder M24

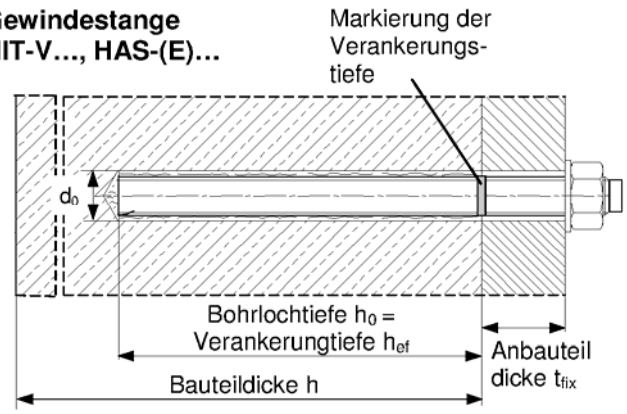
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	**Anhang 1**
Produkt	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

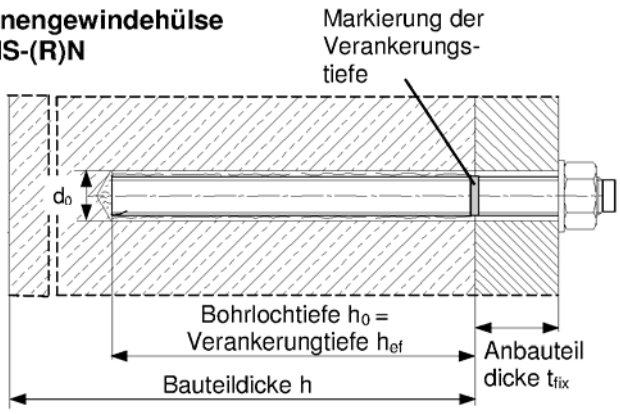
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Einbauzustand

Gewindestange HIT-V..., HAS-(E)...



Innengewindehülse HIS-(R)N



Betonstahl

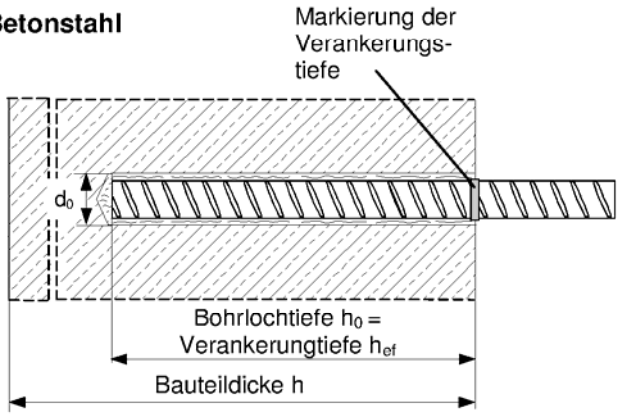


Tabelle 1: Übersicht Nutzungskategoriene und Leistungskategorien

		Bohrmethode		HIT-RE 500-SD mit ...			
		Hilti Hohl-bohrer	Hammer-bohren	HIT-V ...	Betonstahl	HIS-(R)N	HZA-R
Statische und quasistatische Belastung, in gerissenem und ungerissenem Beton		✓	✓	Anhang 12, 13, 14	Anhang 15, 16, 17	Anhang 18, 19, 20	Anhang 21, 22, 23
Seismische Leistungskategorie C1		✓	✓	Anhang 24, 25	Anhang 26, 27	Anhang 28, 29	Anhang 30, 31
Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Untergrundtemperatur beim Einbau		+5℃ bis +40℃					
Anwendungs-temperatur	Temperaturbereich I:	-40℃ bis +40℃	(max. Langzeit Temperatur +24℃ und max. Kurzzeit Temperatur +40℃)				
	Temperaturbereich II:	-40℃ bis +58℃	(max. Langzeit Temperatur +35℃ und max. Kurzzeit Temperatur +58℃)				
	Temperaturbereich III:	-40℃ bis +70℃	(max. Langzeit Temperatur +43℃ und max. Kurzzeit Temperatur +70℃)				

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	**Anhang 2**
Einbauzustand und Anwendungsbereich	

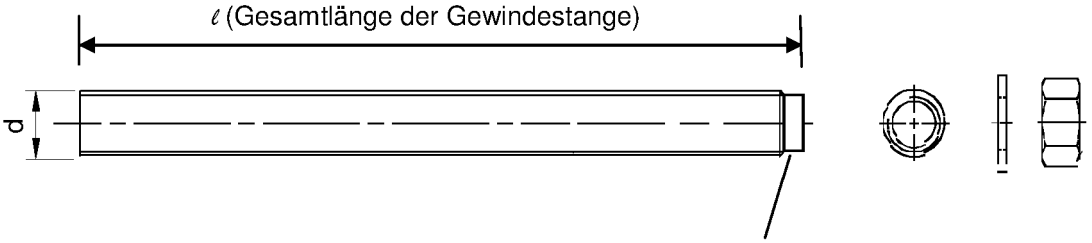
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 2: Montagekennwerte der Gewindestangen HIT-V-...

HIT-V-...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bereich der Verankerungstiefe (h_{ef}) und Bohrlochtiefe (h_0)	min	[mm]	40	40	48	64	80	96	108	120
	max	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil [1]	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 mm			h_{ef} + 2 x d_0				
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150

[1] Für größere Durchgangsbohrungen im anzuschließenden Bauteil siehe TR029, Absatz 1.1



Kopf Kennzeichnung:

5.8 - ℓ = HIT-V-5.8 M...x ℓ
5.8F - ℓ = HIT-V-5.8F M...x ℓ
8.8 - ℓ = HIT-V-8.8 M...x ℓ
8.8F - ℓ = HIT-V-8.8F M...x ℓ
R - ℓ = HIT-V-R M ...x ℓ
HCR - ℓ = HIT-V-HCR M ...x ℓ

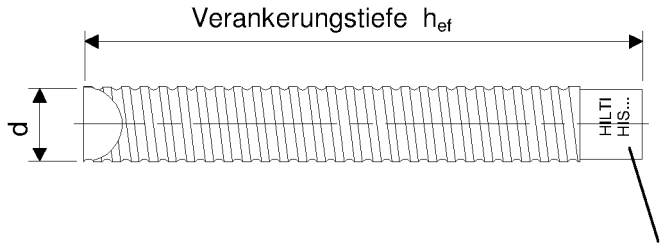
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 3
Montagekennwerte Gewindestange HIT-V-...	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 3: Montagekennwerte der Innengewindehülsen HIS-(R)N

HIS-(R)N ...			M8	M10	M12	M16	M20
Hülsendurchmesser	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	90	110	125	170	205
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe min-max	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	55	65	90
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90



Kennzeichnung:
Identifizierung - HILTI und
Prägung "HIS-N" (für C-Stahl)
Prägung "HIS-RN" (für rostfreien Stahl)

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 4
Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 4: Montagekennwerte für Stahlteile aus Betonstahl

Betonstahl …			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Bereich der Verankerungstiefe (h_{ef}) und Bohrlochtiefe (h_0)	min	[mm]	60	60	70	80	80	90	100	104	115	120	130
	max	[mm]	160	200	240	280	320	400	500	520	540	600	660
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10 12[1)]	12 14[1)]	14 16[1)]	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 mm			h_{ef} + 2 x d_0							
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160

1) Beide angegebenen Bohrerdurchmesser können verwendet werden

Betonstahl

Hinweis zur EN1992-1-1 Anhang C Tabelle C.1 und C.2N Eigenschaften des Betonstahls:

Produktart		Stäbe und Betonstabstahl vom Ring	
Klasse		B	C
Charakteristische Streckgrenze f_{yk} oder $f_{0,2k}$ (MPa)		400 bis 600	
Mindestwert von k = $(f_t/f_y)k$		≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast, ε_{uk} (%)		≥ 5,0	≥ 7,5
Biegbarkeit		Biege / Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) (%)	Nenndurchmesser des Stabs (mm)		
	≤ 8	± 6,0	
	> 8	± 4,5	
Verbund: Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$ (Festlegung gemäß EN 15630)	Nenndurchmesser des Stabs (mm)		
	8 to 12	0,040	
	> 12	0,056	

Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib}:

Die Rippenhöhe des Betonstahls h_{rib} muss die folgende Anforderung erfüllen: $0,05 * d \leq h_{rib} \leq 0,07 * d$
mit: d = Nenndurchmesser des Betonstahlelements

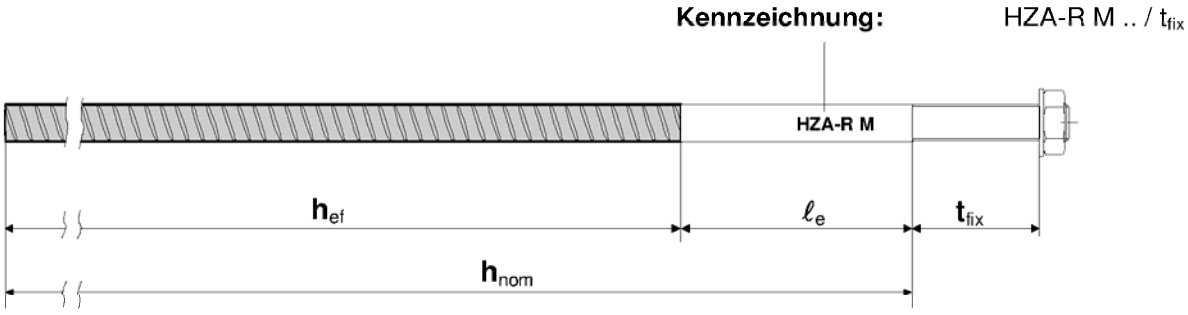
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 5
Montagekennwerte Betonstahl	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 5: Montagekennwerte des Hilti Zuganker HZA-R

HZA-R ...			M12	M16	M20	M24
Durchmesser des Betonstahls	d	[mm]	12	16	20	25
Bereich der Verankerungstiefe (h_{nom}) und Bohrlochtiefe (h_0)	min	[mm]	170	180	190	200
	max	[mm]	240	320	400	500
Verankerungslänge	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$			
Länge des glatten Schaftes	ℓ_e	[mm]	100			
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25	32
Durchgangsbohrung im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	14	18	22	26
Max. Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	40	80	150	200
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 2 \times d_o$			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	60	80	100	120



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 6
Montagekennwerte Hilti Zuganker HZA-R	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 6: Werkstoffe

Benennung	Werkstoffe
Stahlteile aus Betonstahl	
Betonstahl	Siehe Anhang 5
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Gewindestange HIT-V-5.8(F)	Festigkeitsklasse 5.8 ,R_m = 500 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 400 N/mm², A5 > 8% Duktil galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt ≥ 45µm EN ISO 10684
Gewindestange HIT-V-8.8(F)	Festigkeitsklasse 8.8 ,R_m = 800 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 640 N/mm², A5 > 8% Duktil galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt ≥ 45µm EN ISO 10684
Scheibe ISO 7089	galvanisch verzinkt EN ISO 4042; feuerverzinkt EN ISO 10684
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 8 ISO 898-2 galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042; feuerverzinkt ≥ 45µm EN ISO 10684
Innengewindehülse [1)] HIS-N	C-Stahl 1.0718, EN 10277-3 galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
Gewindestange HIT-V-R	Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 ,R_m = 700 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 450 N/mm²; A5 > 8% Duktil Für > M24: Festigkeitsklasse 50 ,R_m = 500 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 210 N/mm²; A5 > 8% Duktil nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Scheibe ISO 7089	nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Innengewindehülse [2)] HIS-RN	nichtrostender Stahl 1.4401 and 1.4571 EN 10088
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl glatt mit Gewinde: nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4362 und 1.4571 EN 10088 Betonstahl gemäß DIN 488-1:2009 und DIN 488-2:2009
Scheibe ISO 7089	nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Gewindestange HIT-V-HCR	Für ≤ M20: R_m = 800 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 640 N/mm², A5 > 8% Duktil Für > M20: R_m = 700 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 400 N/mm², A5 > 8% Duktil Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Scheibe ISO 7089	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088

1) zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1, A5 > 8% Duktil, galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042

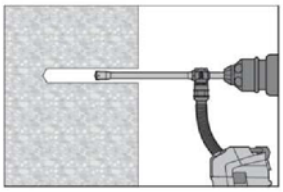
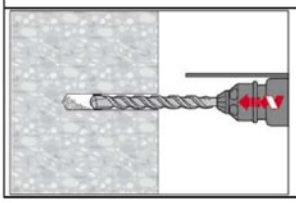
2) zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1, A5 > 8% Duktil, nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088

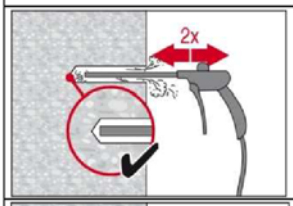
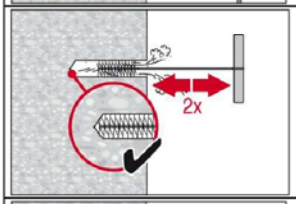
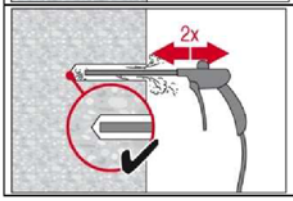
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 7
Werkstoffe	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung

Bohrlocherstellung	
a) Hilti Hohlbohrer	
	Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Hilti Bohrers TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit Arbeitsschritt „Injektion des Mörtels“ gemäß Gebrauchsanweisung fortgefahren werden.
b) Hammerbohren	
	Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

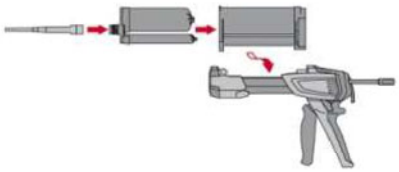
Bohrlochreinigung	unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein
Druckluftreinigung (CAC)	für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0
	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Bei Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens 140 m³/h Luftstrom haben.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste Ø ≥ Bohrloch Ø, siehe Tabelle 8) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.
	Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 8
Montageanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Injektionsvorbereitung

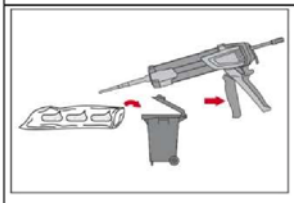


Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.

Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels

Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion.

Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen..

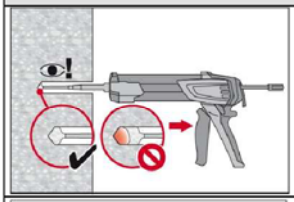


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden.

Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

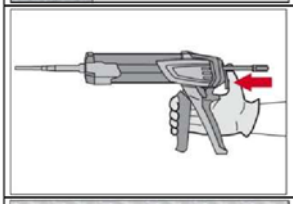
3 Hübe	bei 330 ml Foliengebinde,
4 Hübe	bei 500 ml Foliengebinde,
65 ml	bei 1400 ml Foliengebinde

Injektion des Mörtels vom Bohrlochtiefsten ohne Luftblasen zu bilden

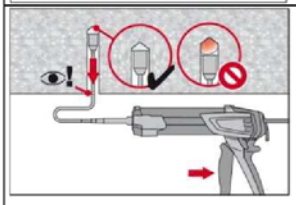


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.

Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.



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



Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von h_{ef} > 250mm.

Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.

HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle 8) 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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	**Anhang 9**
Montageanweisung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

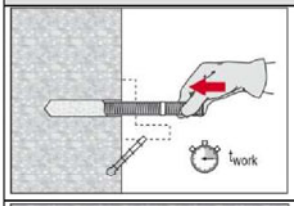
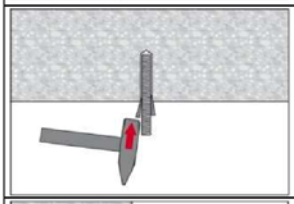
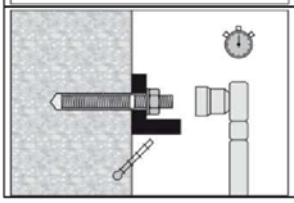
Setzen des Befestigungselementes	
	Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist. Befestigungselement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} abgelaufen ist. Verarbeitungszeit t_{work} siehe Tabelle 7.
	Bei Überkopfanwendung das Element in seiner endgültigen Position, z.B. mittels Keilen (Hilti HIT-OHW), gegen Herausrutschen sichern.
	Last bzw. Drehmoment aufbringen: Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle 7) kann der Anker belastet werden. Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} in Tabelle 2,3 und 5 nicht überschreiten.

Tabelle 7: Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit

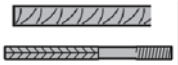
Untergrundtemperatur	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
[°C]	[min]	[h]
5 bis 9	120	72
10 bis 14	90	48
15 bis 19	30	24
20 bis 29	20	12
30 bis 39	12	8
40	12	4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 10
Montageanweisung Verarbeitungszeit und Aushärtezeit	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 8: Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge

Befestigungselement			Bohren und Reinigen			Installation
HIT-V ...	HIS-N	Betonstahl HZA(-R)	Hilti Hohlbohrer TE-CD TE-YD	Hammer-bohren TE-C, TE-Y	Bürste	Stauzapfen
						
[mm]	[mm]	[mm]	d_0 [mm]	d_0 [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
8	-	8	-	10	10	-
10	-	8 / 10	12	12	12	12
12	8	10 / 12	14	14	14	14
-	-	12	16	16	16	16
16	10	14	18	18	18	18
-	-	16	20	20	20	20
-	12	-	22	22	22	22
20	-	-	24	24	24	24
-	-	20	25	25	25	25
24	16	-	28	28	28	28
27	-	-	-	30	30	30
-	20	25 / 26	32	32	32	32
30	-	28	-	35	35	35
-	-	30	-	37	37	37
-	-	32	-	40	40	40

Reinigungsalternativen:

Automatische Reinigung mit Hilti Hohlbohrer:
Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.

Druckluftreinigung (CAC):
Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.

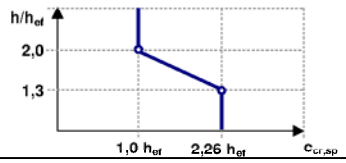
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 11
Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge Reinigungsalternativen	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 9: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen										
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-5.8(F)	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-8.8(F)	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5							
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	230	281
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,87						2,86	
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	247	321	393
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5					2,1		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4]										
Durchmesser der Gewindestange	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	16	16	15	15	14	14	13
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	13	13	12	12	11	11	11
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	8	8	8	7,5	7	7	6,5	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	8	8	7,5	7	7	7	6,5	6
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,5	6	6	6	5,5	5,5	5	5
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4	3,5	3,5	3,5	3	3	3	3
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	ψ_c	C30/37	1,04							
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,09							
Spalten [4]										
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für		h / h_{ef} [6] $\geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$							
		$2,0 > h / h_{ef}$ [6] $> 1,3$	$4,6\ h_{ef} - 1,8\ h$							
		h / h_{ef} [6] $\leq 1,3$	$2,26\ h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \times c_{cr,sp}$							
Teilsicherheitsbeiwert für Versagen durch Herausziehen, Betonausbruch und Spalten										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [1]	[-]	1,8 [2]			2,1 [3]				



1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2.1
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2
6) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang 12

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 10: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm [3]										
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-5.8(F)	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-8.8(F)	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	124	161	196
Stahlversagen mit Hebelarm										
Char. Biegemoment HIT-V-5.8(F)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
Char. Biegemoment HIT-V-8.8(F)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Char. Biegemoment HIT-V-R	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454	786	832	1124
Char. Biegemoment HIT-V-HCR	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	520	786	1165	1574
Teilsicherheitsbeiwert bei Stahlversagen										
HIT-V-5.8(F) o. HIT-V-8.8 (F)	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,25							
HIT-V-R	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,56						2,38	
HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,25					1,75		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	1,0 (h_{ef} < 60mm) 2,0 (h_{ef} ≥ 60mm)							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp,V}$ [1]	[-]	1,5 [2]							
Betonkantenbruch										
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}	[-]	1,5 [2]							

[1] Sofern andere nationale Regelungen fehlen
[2] In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 enthalten.
[3] Es dürfen nur Gewindestangen mit einer Duktilität A5 > 8 % (siehe Tabelle 6) gemäß Abschnitt 4.2.2 verwendet werden.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 13
Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 11: Verschiebung unter Zuglast [1] für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Ungerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,31	0,35	0,40
Gerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,23							
Gerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,38							
Gerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,14	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,54							

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{Sd} Bemessung der Verbundspannung
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{N0} x τ_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty}$ x τ_{Sd} / 1,4

[2] Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 12: Verschiebung unter Querlast [1] für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{V0} x V_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty}$ x V_{Sd} / 1,4

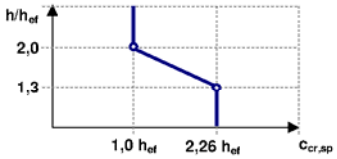
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 14
Verschiebungen für Gewindestangen HIT-V unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 13: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl…			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Stahlversagen													
Char. Zugtragfähigkeit für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [7]	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	-	339	-	442
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [8]	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,4							-	1,4	-	1,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4]													
Durchmesser des Betonstahls	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	8	8	7,5	7	7	7	7	7	6,5	6	6
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,5	6,5	6	6	6	5,5	5,5	5,5	5	5	5
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	3	3	3	3
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	ψ_c	C30/37	1,04										
		C40/50	1,07										
		C50/60	1,09										
Spalten [4]													
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	h / h_{ef} [6] $\geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$										
	$2,0 > h / h_{ef}$ [6] $> 1,3$		$4,6\ h_{ef} - 1,8\ h$										
	h / h_{ef} [6] $\leq 1,3$		$2,26\ h_{ef}$										
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \times c_{cr,sp}$										
Teilsicherheitsbeiwert für Versagen durch Herausziehen, Betonausbruch und Spalten													
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [1]	[-]	1,8 [2]				2,1 [3]						



1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2.1
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2
6) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe
7) Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.
8) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (3.3a) zu berechnen.

Für die Bemessung ist Abschnitt 4.2.1 zu beachten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 15
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 14: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl …			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Char. Quertragfähigkeit für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [3]	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	-	169	-	221
Stahlversagen mit Hebelarm													
Char. Biegemoment für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [4]	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	-	1422	-	2123
Teilsicherheitsbeiwert bei Stahlversagen													
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [5]	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,5							-	1,5	-	1,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} [1]	[-]	1,5 [2]										
Betonkantenbruch													
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel													
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} [1]	[-]	1,5 [2]										

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.
3) Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.5) zu berechnen.
4) Die charakteristische Biegetragfähigkeit $M^0_{Rk,s}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.6b) zu berechnen.
5) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (3.3b) bzw. (3.3c) zu berechnen.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 16
Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 15: Verschiebung unter Zuglast [1] für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl...			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
Ungerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,26	0,33	0,34	0,37	0,40	0,43
Gerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]						0,23					
Gerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]						0,38					
Gerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃													
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]						0,54					

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{Sd} Bemessung der Verbundspannung
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{N0} x τ_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty}$ x τ_{Sd} / 1,4

[2] Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 16: Verschiebung unter Querlast [1] für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl...			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Displacement	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{V0} x V_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty}$ x V_{Sd} / 1,4

Für die Bemessung ist Abschnitt 4.2.1 zu beachten.

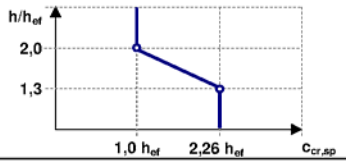
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 17
Verschiebungen für Betonstahl unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 17: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen							
Char. Zugtragfähigkeit HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	118	109
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,43	1,5		1,47	
Char. Zugtragfähigkeit HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,87				2,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4) + 7)]							
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Hülsenaußendurchmesser	d_1	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$N_{Rk,ucr}$ [7]	[kN]	40	60	95	170	200
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$N_{Rk,ucr}$ [7]	[kN]	35	50	75	140	170
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$N_{Rk,ucr}$ [7]	[kN]	20	30	40	75	95
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$N_{Rk,cr}$ [7]	[kN]	25	40	60	95	115
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$N_{Rk,cr}$ [7]	[kN]	20	35	40	75	95
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$N_{Rk,cr}$ [7]	[kN]	12	20	25	40	50
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,04				
		C40/50	1,07				
		C50/60	1,09				
Spalten [4)]							
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für		h / h_{ef} [6] $\geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$				
		$2,0 > h / h_{ef}$ [6] $> 1,3$	$4,6\ h_{ef} - 1,8\ h$				
		h / h_{ef} [6] $\leq 1,3$	$2,26\ h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \times c_{cr,sp}$				
Teilsicherheitsbeiwert für Versagen durch Herausziehen, Betonausbruch und Spalten							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [1]	[-]	1,8 [2]	2,1 [3]			



1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2.1
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2
6) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe
7) Für die Bemessung nach TR 029 kann die char. Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} aus der char. Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonbruch mit folgender Gleichung berechnet werden: $\tau_{Rk} = N_{Rk} / (h_{ef} * d_1 * \pi)$

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang 18

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 18: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm [3]							
Char. Quertragfähigkeit HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	39	59	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,25		1,5		
Char. Quertragfähigkeit HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,56				2,0
Stahlversagen mit Hebelarm							
Char. Biegemoment HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,25				
Char. Biegemoment HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,56				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} [1]	[-]	1,5 [2]				
Betonkantenbruch							
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel							
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} [1]	[-]	1,5 [2]				

[1] Sofern andere nationale Regelungen fehlen
[2] In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 enthalten.
[3] Es dürfen nur Schrauben mit einer Duktilität A5 > 8 % (siehe Tabelle 6) gemäß Abschnitt 4.2.2 verwendet werden.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 19
Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 19: Verschiebung unter Zuglast [1] für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(10kN)]	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(10kN)]	0,18	0,15	0,14	0,10	0,09
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(10kN)]	0,15	0,13	0,12	0,09	0,07
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(10kN)]	0,31	0,26	0,23	0,17	0,15
Ungerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(10kN)]	0,31	0,26	0,23	0,17	0,14
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(10kN)]	0,43	0,36	0,33	0,24	0,20
Gerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(10kN)]	0,13	0,10	0,08	0,05	0,04
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(10kN)]	0,64	0,40	0,28	0,17	0,13
Gerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(10kN)]	0,26	0,19	0,16	0,11	0,09
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(10kN)]	1,08	0,67	0,48	0,28	0,22
Gerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(10kN)]	0,52	0,39	0,32	0,22	0,18
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(10kN)]	1,53	0,95	0,67	0,40	0,30

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{Sd} Bemessung der Verbundspannung
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{N0} x τ_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty}$ x τ_{Sd} / 1,4

[2] Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 20: Verschiebung unter Querlast [1] für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{V0} x V_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty}$ x V_{Sd} / 1,4

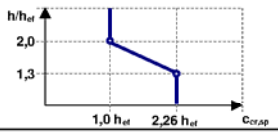
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 20
Verschiebungen für Innengewindehülse HIS-(R)N unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 21: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Zuganker HZA-R unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen						
Char. Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [1]	[-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4]						
Durchmesser des Betonstahls	d	[mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rd,ucr}$	[mm]	15	14	14	13
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[mm]	12	11	11	11
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,ucr}$	[mm]	7	7	6,5	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rd,cr}$	[mm]	7,5	7	7	7
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,cr}$	[mm]	6	6	6	5,5
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,cr}$	[mm]	3,5	3,5	3,5	3
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	ψ_c	C30/37	1,04			
		C40/50	1,07			
		C50/60	1,09			
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N^0_{Rk,p}$ gem. Formel 5.2a (TR 029, 5.2.2.3 Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch)	min h_{ef}	[mm]	70	80	90	100
	max h_{ef}	[mm]	140	220	300	400
Betonausbruch [4]						
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N^0_{Rk,c}$ gem. Formel 5.3a (TR 029, 5.2.2.4 Betonversagen)	min h_{ef}	[mm]	170	180	190	200
	max h_{ef}	[mm]	240	320	400	500
Spalten [4]						
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für		h / h_{ef} [6] $\geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$			
		$2,0 > h / h_{ef}$ [6] $> 1,3$	$4,6\ h_{ef} - 1,8\ h$			
		h / h_{ef} [6] $\leq 1,3$	$2,26\ h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \times c_{cr,sp}$			
Teilsicherheitsbeiwert für Versagen durch Herausziehen, Betonausbruch und Spalten						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [1]	[-]	1,8 [2]		2,1 [3]	



1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2.1
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2
6) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 21
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Zuganker HZA-R unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 22: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Zuganker HZA-R unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Char. Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	31	55	86	124
Stahlversagen mit Hebelarm						
Char. Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	97	235	457	790
Teilsicherheitsbeiwert bei Stahlversagen						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms} [1)]	[-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k	[-]	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} [1)]	[-]	1,5 [2)]			
Betonkantenbruch						
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} [1)]	[-]	1,5 [2)]			

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 23: Verschiebung unter Zuglast [1] für Zuganker HZA-R unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,4	0,05	0,06
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,06	0,08	0,11	0,14
Ungerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,05	0,07	0,09	0,12
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,10	0,14	0,18	0,23
Ungerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,10	0,14	0,18	0,23
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,15	0,20	0,26	0,33
Gerissener Beton, Temperaturbereich I[2]: 40℃/24℃						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,05	0,05	0,06	0,07
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,23			
Gerissener Beton, Temperaturbereich II[2]: 58℃/35℃						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,11	0,13	0,15
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,38			
Gerissener Beton, Temperaturbereich III[2]: 70℃/43℃						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,18	0,22	0,25	0,29
	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,54			

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{Sd} Bemessung der Verbundspannung
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{N0} x τ_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty}$ x τ_{Sd} / 1,4

[2] Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 24: Verschiebung unter Querlast [1] für Zuganker HZA-R unter statischer und quasi-statischer Belastung

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03
	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05

[1] Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast
Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = δ_{V0} x V_{Sd} / 1,4
Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty}$ x V_{Sd} / 1,4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 23
Verschiebungen für Zuganker HZA-R unter statischer und quasi-statischer Belastung	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 25: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure										
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-5.8(F)	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-8.8(F)	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	29	46	67	126	196	282	367	449
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,5							
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-R	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	230	281
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,87						2,86	
Char. Zugtragfähigkeit HIT-V-HCR	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	29	46	67	126	196	247	321	393
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,5					2,1		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4]										
Durchmesser der Gewindestange	d_1	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25										
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	6,4	6,4	6	5,3	5	4,6	4,1	3,6
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	4,8	4,8	4,5	3,9	3,6	3,1	3
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,8	2,8	2,6	2,1	2	1,9	1,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]			2,1 [3]				
Betonausbruch [4]										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]			2,1 [3]				
Spalten [4]										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Msp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]			2,1 [3]				

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,2 enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,4 enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Anhang 33.
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 24
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 26: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm [3]										
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-5.8(F)	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	6	11	15	27	43	62	81	98
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-8.8(F)	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	11	16	24	44	69	99	129	157
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,25							
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-R	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	9	14	21	39	60	87	81	98
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,56						2,38	
Char. Quertragfähigkeit HIT-V-HCR	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	11	16	24	44	69	87	113	137
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,25					1,75		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite [3]										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,5 [2]							
Betonkantenbruch [3]										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,5 [2]							

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 enthalten.
3) bei Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch siehe Anhang 33

Tabelle 27: Verschiebung unter Zuglast für Gewindestangen HIT-V unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung [1]	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Tabelle 28: Verschiebung unter Querlast für Gewindestangen HIT-V unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIT-V…			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung [1]	$\delta_{V,seis}$	[mm]	3,2	3,5	3,8	4,4	5,0	5,6	6,1	6,5

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	
Charakteristische Werte für Querbeanspruchung und Verschiebungen für Gewindestangen HIT-V unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	Anhang 25

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 29: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Betonstahl unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl…			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Stahlversagen													
Char. Zugtragfähigkeit für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [6]	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	-	339	-	442
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [7]	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,4							-	1,4	-	1,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4]													
Durchmesser des Betonstahls	d_1	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25													
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	6,4	6,4	6	5,4	5,3	5	4,6	4,5	4	3,6	3,4
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	5,2	5,2	4,8	4,7	4,5	3,9	3,6	3,5	3,1	3,0	2,9
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,seis}$	[N/mm²]	3,2	2,8	2,8	2,7	2,6	2,1	2	1,9	1,8	1,8	1,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]				2,1 [3]						
Betonausbruch [4]													
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]				2,1 [3]						
Spalten [4]													
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Msp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]				2,1 [3]						

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Anhang 33.
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2
6) Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s,seis}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen, $N_{Rk,s,seis} = N_{Rk,s}$.
7) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,seis}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (3.3a) zu berechnen, $\gamma_{Ms,seis} = \gamma_{Ms}$.

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 26
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Betonstahl unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 30: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Betonstahl unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl…			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Char. Quertragfähigkeit für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [4]	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	10	15	22	29	39	60	95	-	118	-	155
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl BSt 500 S gem. DIN 488:2009-08 [5]	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,5							-	1,5	-	1,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite [3]													
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp,seis}$ [1]	[-]	1,5 [2]										
Betonkantenbruch [3]													
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,5 [2]										

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.
3) bei Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch siehe Anhang 33
4) Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s,seis}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (5.5) zu berechnen, $V_{Rk,s,seis} = 0,7 \times V_{Rk,s}$.
5) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,seis}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR 029, Gleichung (3.3b) bzw. (3.3c) zu berechnen, $\gamma_{Ms,seis} = \gamma_{Ms}$.

Tabelle 31: Verschiebung unter Zuglast für Betonstahl unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl…			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Verschiebung [1]	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,7	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Tabelle 32: Verschiebung unter Querlast für Betonstahl unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl…			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Verschiebung [1]	$\delta_{V,seis}$	[mm]	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	5,0	5,8	5,9	6,2	6,5	6,8

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung und Verschiebungen für Betonstahl unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Anhang 27

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 33: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen							
Char. Zugtragfähigkeit HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	25	46	67	118	109
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,43	1,5		1,47	
Char. Zugtragfähigkeit HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,87				2,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4) + 6)]							
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Hülsenaußendurchmesser	d_1	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$N_{Rk,seis}$ [6]	[kN]	20	30	42	61	71
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$N_{Rk,seis}$ [6]	[kN]	16	26	28	48	59
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$N_{Rk,seis}$ [6]	[kN]	9,5	15	17	25	31
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]	2,1 [3]			
Betonausbruch [4]							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]	2,1 [3]			
Spalten [4]							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Msp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]	2,1 [3]			

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Anhang 33.
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2
6) Für die Bemessung nach TR 029 kann die char. Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} aus der char. Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonbruch mit folgender Gleichung berechnet werden: $\tau_{Rk} = N_{Rk} / (h_{ef} * d_1 * \pi)$

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	Anhang 28

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 34: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Char. Quertragfähigkeit HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	9	16	27	41	39
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,25		1,5		
Char. Quertragfähigkeit HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	9	14	21	39	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,56				2,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite [3]							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp,seis}$ [1]	[-]	1,5 [2]				
Betonkantenbruch [3]							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,5 [2]				

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 enthalten.
3) bei Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch siehe Anhang 33

Tabelle 35: Verschiebung unter Zuglast für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung [1]	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Tabelle 36: Verschiebung unter Querlast für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N …			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung [1]	$\delta_{V,seis}$	[mm]	3,2	3,5	3,8	4,4	5,0

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	
Charakteristische Werte für Querbeanspruchung und Verschiebungen für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	Anhang 29

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 37: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Zuganker HZA-R unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen						
Char. Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1]	[-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch [4]						
Durchmesser des Betonstahls	d	[mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temp. Bereich I [5]: 40℃/24℃	$\tau_{Rk,seis}$	[mm]	6	5,3	5	4,6
Temp. Bereich II [5]: 58℃/35℃	$\tau_{Rk,seis}$	[mm]	4,8	4,5	3,9	3,6
Temp. Bereich III [5]: 70℃/43℃	$\tau_{Rk,seis}$	[mm]	2,8	2,6	2,1	2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]		2,1 [3]	
Betonausbruch [4]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]		2,1 [3]	
Spalten [4]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Msp,seis}$ [1]	[-]	1,8 [2]		2,1 [3]	

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,2 enthalten.
3) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,4 enthalten.
4) Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Anhang 33.
5) Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 30
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Zuganker HZA-R unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 38: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Zuganker HZA-R unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Char. Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	22	39	60	87
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,seis}$ [1)]	[-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite [3)]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp,seis}$ [1)]	[-]	1,5 [2)]			
Betonkantenbruch [3)]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc,seis}$ [1)]	[-]	1,5 [2)]			

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert γ_2 = 1,0 enthalten.
3) bei Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch siehe Anhang 33

Tabelle 39: Verschiebung unter Zuglast für Zuganker HZA-R unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HZA-R ……			M12	M16	M20	M24
Verschiebung [1)]	$\delta_{N,seis}$	[mm]	1,9	2,3	2,7	3,2

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Tabelle 40: Verschiebung unter Querlast für Zuganker HZA-R unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HIT-RE 500-SD mit HZA-R …			M12	M16	M20	M24
Verschiebung [1)]	$\delta_{V,seis}$	[mm]	3,8	4,4	5,0	5,8

1) Maximale Verschiebung während der zyklischen Beanspruchung (Erdbeben)

Die Definition der seismischen Leistungskategorie C1 ist im Anhang 32 erläutert.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 31
Charakteristische Werte für Querbeanspruchung und Verschiebungen für Zuganker HZA-R unter Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 41: Empfohlene seismische Leistungskategorien [1)] für Metalldübel

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

[a] Die Schwellenwerte für die Seismizitätsniveaus dürfen dem nationalen Anhang der EN 1998-1 entnommen werden.

[b] Definition gemäss EN 1998-1: 2004, 3.2.1.

[c] 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).

[d] C1 für Befestigungen von nichttragenden Bauteilen

[e] C2 für Verbindungen zwischen primären und/oder sekundären seismischen Bauteilen

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

Die Tabelle 41 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•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 $a_g \cdot S$ n 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 41 abweichen. Die Zuordnung der seismischen Leistungskategorien C1 und C2 zum Seismizitätsniveau und der Bedeutungskategorie liegt in der Zuständigkeit der jeweiligen Mitgliedsländer.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 32
Seismische Leistungskategorien	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle 42: Faktor α_{seis}

Lasteinwirkung	Versagensart	Einzeldübel [1)]	Dübelgruppe
Zuglast	Stahlversagen	1,0	1,0
	Herausziehen	1,0	0,85
	Betonausbruch	0,85	0,75
	Spalten	1,0	0,85
Querlast	Stahlversagen	1,0	0,85
	Betonkantenbruch	1,0	0,85
	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	0,85	0,75

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

Information zur Bemessung unter Erdbebenbeanspruchung

Die seismische Bemessung erfolgt gemäß TR 045 „Design of Metal Anchors Under Seismic Action". Der charakteristische seismische Widerstand $R_{k,seis}$ einer Verankerung wird für jede Versagensart wie folgt bestimmt:

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

mit

α_{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 ETAG 001, Annex C, Tabelle 4.1 vorliegt;

α_{seis} Faktor zur Berücksichtigung großer Rissweiten und der Streuung von Last-Verschiebekurven, siehe Tabelle 42;

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

Für Stahlversagen unter Zuglast und Stahlversagen unter Querlast ist $R^{0}_{k,seis}$ (d.s. $N_{Rk,s,seis}$, $V_{Rk,s,seis}$) für die seismische Leistungskategorie C1 den Anhängen 24 bis 31 zu entnehmen.

Für das kombinierte Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ist $R^{0}_{k,seis}$ (d.i. $N_{Rk,p}$) gemäss TR 029 zu ermitteln, wobei die die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} durch $\tau_{Rk,seis}$ zu ersetzen ist; $\tau_{Rk,seis}$ ist für die seismische Leistungskategorie C1 dem Anhang 24, Anhang 26, Anhang 28 und Anhang 30 zu entnehmen.

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-07/0260

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD	Anhang 33
Abminderungsfaktoren und charakteristische seismische Wiederstände	