



Europäische Technische Zulassung ETA-04/0027

Handelsbezeichnung
Trade name

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500
Injection System Hilti HIT-RE 500

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Hilti Aktiengesellschaft
9494 SCHAAN
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

Verbunddübel in den Größen Ø 8 mm bis Ø 32 mm zur Verankerung
im ungerissenen Beton

*Generic type and use
of construction product*

*Bonded anchor in the sizes of Ø 8 mm to Ø 32 mm for use in
non-cracked concrete*

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

16. Mai 2013
16. Mai 2018

Herstellwerk
Manufacturing plant

Hilti Werke

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

34 Seiten einschließlich 25 Anhänge
34 pages including 25 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-04/0027 mit Geltungsdauer vom 20.05.2009 bis 28.05.2014
ETA-04/0027 with validity from 20.05.2009 to 28.05.2014

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 Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - 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 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - 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.

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 für ungerissenen Beton ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 und einem Stahlteil besteht.

Das Stahlteil besteht aus verzinktem Stahl (HIT-V, HAS-(E) und HIS-N), Betonstahl, nichtrostendem Stahl (HIT-V-R, HAS-(E)R, HIS-RN und HZA-R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (HIT-V-HCR und HAS-(E)HCR).

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und durch den 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 vorwiegend ruhender oder quasi-ruhender Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Er darf nur im ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf in trockenen oder nassen Beton oder in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser) gesetzt 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)

Stahlteile aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V und HAS-(E), Innengewindehülse HIS-N und Betonstahl):

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

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl (Gewindestange HIT-V-R und HAS-(E)R, Innengewindehülse HIS-RN und Hilti Zuganker HZA-R):

Die Stahlteile aus nichtrostendem Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4439, 1.4362, 1.4571, oder 1.4578 dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Gewindestange HIT-V-HCR, HAS-(E)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 nach Anhang 5 dürfen als Dübel verwendet und entsprechend dem EOTA Technical Report TR 029⁷ bemessen werden. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder 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 angegebenen Zeichnungen und Angaben. Die in den Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁸ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

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

Die zwei Komponenten des Hilti Injektionsmörtel HIT-RE 500 werden unvermischt in Foliengebände von 300 ml, 500 ml oder 1400 ml gemäß Anhang 1 geliefert. Jedes Foliengebände ist mit dem Herstellerkennzeichen "HILTI HIT-RE 500", dem Herstellungsdatum 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 Gewindestange HAS-(E) ist mit der Werksmarkierung - H und einer Prägung entsprechend Anhang 3 gekennzeichnet. Jede Gewindestange aus verzinktem Stahl ist mit der Prägung "1" gekennzeichnet. Jede Gewindestange aus nichtrostendem Stahl ist mit der Prägung "=" gekennzeichnet. Jede Gewindestange aus hochkorrosionsbeständigem Stahl ist mit der Prägung "CR" 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.

⁷ Der EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors" ist in englischer Sprache auf der website www.eota.eu veröffentlicht.

⁸ 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.

Jeder Hilti Zuganker HZA aus nichtrostendem Stahl ist gemäß Anhang 6 zusätzlich mit der Bezeichnung "R" und der maximalen Anbauteildicke gekennzeichnet.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben in Anhang 5 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf für die Gewindestange HIT-V und den Betonstahl auf der Baustelle erfolgen.

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 7.

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 Bescheinigung der Konformität des Produkts und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission⁹ 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 Zuständigkeit

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.

⁹ 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.¹⁰

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 7),
- Größe.

¹⁰

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"¹¹ unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

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 Zustand der Nutzungsfähigkeit (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 dürfen nur Befestigungsschrauben oder Gewindestangen aus galvanisch verzinktem Stahl mindestens der Festigkeitsklasse 8.8 entsprechend EN 898-1 verwendet werden. 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.

¹¹ 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.
- 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 Achsabständen ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren, Hilti Hohlbohrer oder Diamantbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Der Dübel darf in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden (kein Meerwasser),
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß den Anhängen 8 bis 11,
- 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 11, Tabelle 8,
- 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.

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 4.2.1, 4.2.2 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrerinnendurchmesser,
- Bohrlochtiefe,
- Ankerstangendurchmesser,
- Mindestverankerungstiefe,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen des Dübels,
- 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 Foliengebände sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.

Foliengebände mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

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

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500: Epoxidharzsystem mit Zuschlagsstoffen

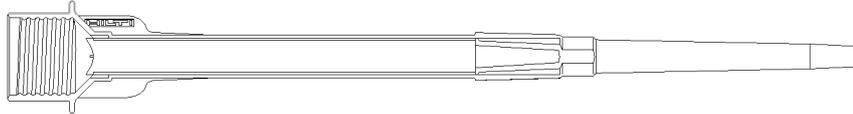
Foliengebinde 330ml, 500ml and 1.400ml

Kennzeichnung
HILTI HIT
Produktionsdatum
Produktionszeit und -linie
Verfalldatum mm/yyyy

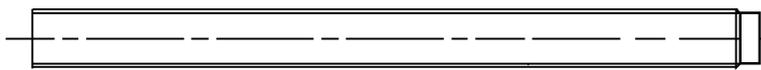


Produktbezeichnung: "Hilti HIT-RE 500"

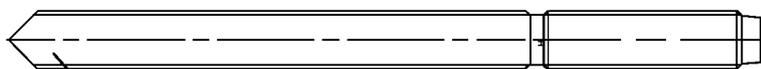
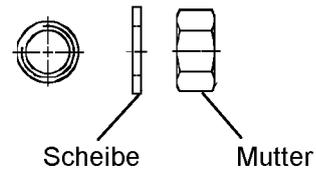
Statikmischer HILTI HIT-RE-M



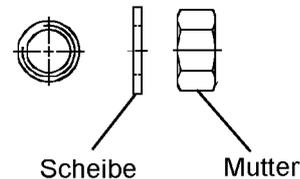
Stahlelemente



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



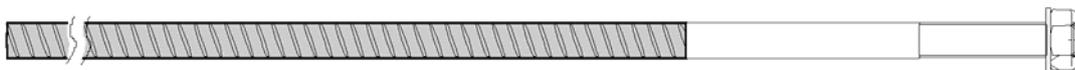
Gewindestange HAS-(E)...
Größen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 oder M30



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

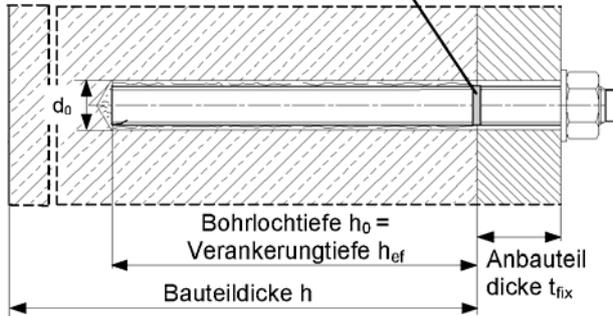
Produkt

Anhang 1

Einbauzustand

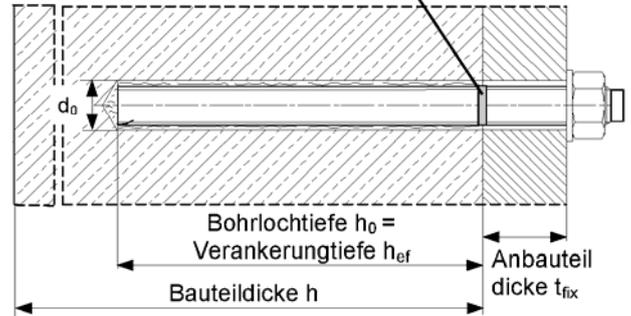
**Gewindestange
HIT-V..., HAS-(E)...**

Markierung der
Verankerungs-
tiefe



**Innengewindehülse
HIS-(R)N**

Markierung der
Verankerungs-
tiefe



Betonstahl

Markierung der
Verankerungs-
tiefe

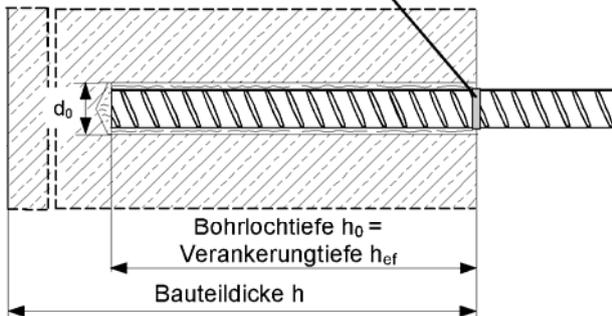


Tabelle 1: Übersicht Nutzungskategoriene und Leistungskategorien

	Bohrmethode			HIT-RE 500 mit ...			
	Hilti Hohl- bohrer	Hammer bohren	Diamant bohren	HIT-V ... HAS-(E)..	Beton- stahl	HIS-N	HZA(-R)
Statische und quasistatische Belastung, in ungerissenem Beton	✓	✓	✓	Anhang 14, 15, 16	Anhang 17, 18, 19	Anhang 20, 21, 22	Anhang 23, 24, 25
Nutzungs- kategorie	trockener oder feuchter Beton	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser)	-	✓	-	✓	✓	✓
Untergrundtemperatur beim Einbau	+5°C bis +40°C						
Anwendungs- temperatur	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)			

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Einbauzustand und Anwendungsbereich

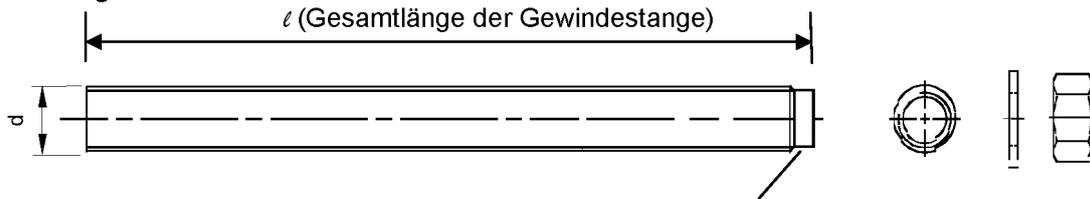
Anhang 2

Tabelle 2: Montagekennwerte der Gewindestangen HIT-V-... und HAS-(E)...

HIT-V-... und HAS-(E)...			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) für Gewindestange HIT-V-...	min	[mm]	40	40	48	64	80	96	108	120
	max	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Verankerungstiefe für Gewindestange HAS-(E)...	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Bohrenenddurchmesser	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]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 \times d_0$				
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

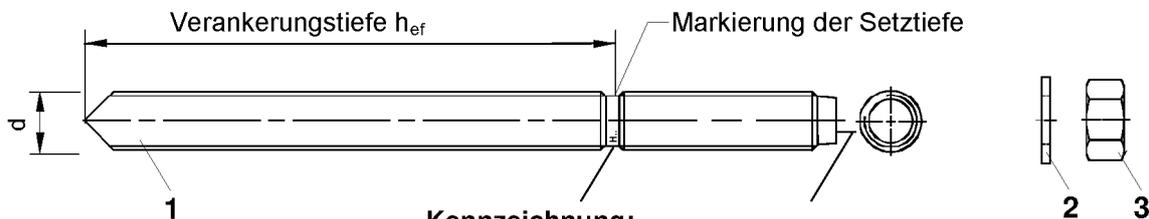
Gewindestange HIT-V-...



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

Gewindestange HAS-(E)...



Kennzeichnung:

- Identifizierung - H, Prägung "1" HAS-(E)
- Identifizierung - H, Prägung "=" HAS-(E)R
- Identifizierung - H, Prägung "CR" HAS-(E)HCR

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Montagekennwerte
Gewindestange HIT-V-... und HAS-(E) ...

Anhang 3

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
Bohrerinnendurchmesser 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)

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

**Montagekennwerte
Innengewindehülse HIS-(R)N**

Anhang 4

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
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10 12 ¹⁾	12 14 ¹⁾	14 16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37 35 ²⁾	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 \times d_0$							
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 Bohrerndurchmesser können verwendet werden

2) bei Diamantbohren

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 $k = (f_t/f_y)k$	$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ < 1,35
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast, ϵ_{uk} (%)	$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Biegebarkeit	Biege / Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) (%)	Nennendurchmesser des Stabs (mm) ≤ 8	$\pm 6,0$
	> 8	$\pm 4,5$
Verbund: Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$ (Festlegung gemäß EN 15630)	Nennendurchmesser 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: $0,05 \cdot d \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot d$
mit: d = Nennendurchmesser des Betonstahlelements

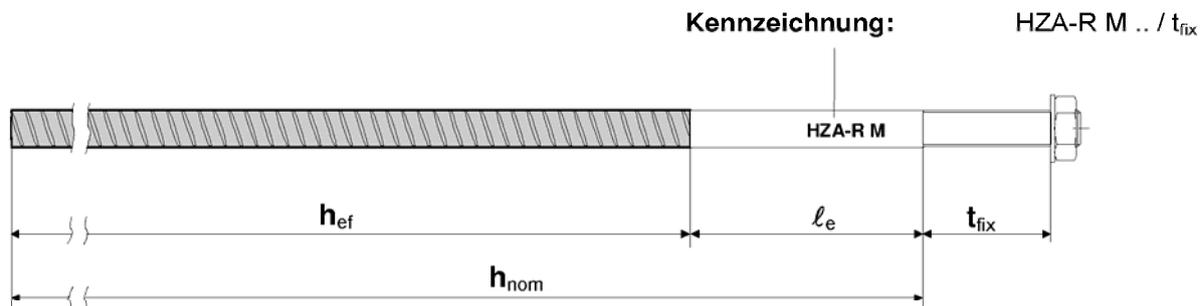
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Montagekennwerte
Betonstahl

Anhang 5

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]	$h_{nom} - 100$ mm			
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100			
Bohrerinnendurchmesser	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]	$h_{nom} + 2 \times d_0$			
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	60	80	100	120



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Installation parameters
Hilti Zuganker HZA-R

Anhang 6

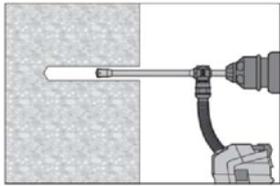
Tabelle 6: Werkstoffe

Benennung	Werkstoffe
Stahlteile aus Betonstahl	
Betonstahl	Siehe Anhang 5
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
Gewindestange HIT-V-5.8(F)	Festigkeitsklasse 5.8 , $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 400 \text{ N/mm}^2$, A5 > 8% Duktil galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$ EN ISO 10684
Gewindestange HIT-V-8.8(F)	Festigkeitsklasse 8.8 , $R_m = 800 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 640 \text{ N/mm}^2$, A5 > 8% Duktil galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$ 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 $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042; feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$ EN ISO 10684
Innengewindehülse ¹⁾ HIS-N	C-Stahl 1.0718, EN 10277-3 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
Gewindestange HIT-V-R	Für $\leq M24$: Festigkeitsklasse 70 , $R_m = 700 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 450 \text{ N/mm}^2$; A5 > 8% Duktil Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50 , $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 210 \text{ N/mm}^2$; 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 $\leq M20$: $R_m = 800 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 640 \text{ N/mm}^2$, A5 > 8% Duktil Für $> M20$: $R_m = 700 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 400 \text{ N/mm}^2$, 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 $\geq 5\mu\text{m}$ 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	
Werkstoffe	
Anhang 7	

Montageanweisung

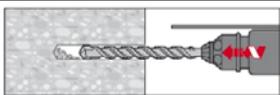
Bohrlocherstellung

a) Hilti Hohlbohrer (für Einbau im trockenen oder feuchten Beton)



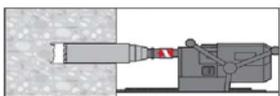
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Hilti Bohrers TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenen Staubsauger auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während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

b) Hammerbohren (für Einbau im trockenen oder feuchten Beton oder wassergefüllte Bohrlocher)



Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

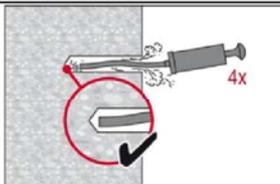
c) Diamantbohren (für Einbau im trockenen oder feuchten Beton)



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

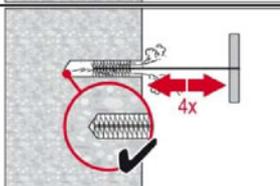
Bohrlochreinigung unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein

a) Reinigung von Hand (MC) für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 20d$ oder $h_0 \leq 250\text{ mm}$ ($d = \text{Elementdurchmesser}$)

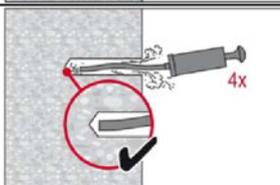


Für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20\text{ mm}$ und Bohrlochtiefen $h_0 \leq 20d$ oder $h_0 \leq 250\text{ mm}$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden.

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



4-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq \text{Bohrloch } \varnothing$, 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.

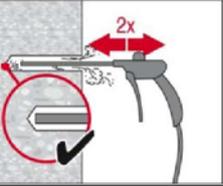
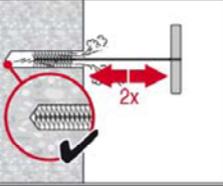
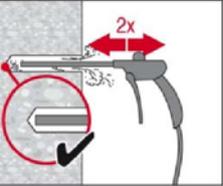
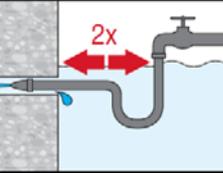
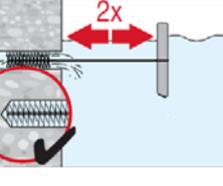
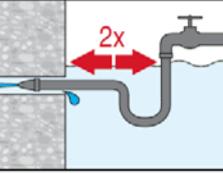


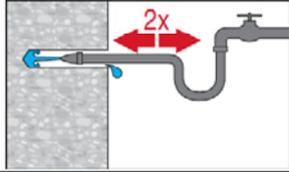
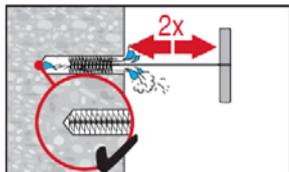
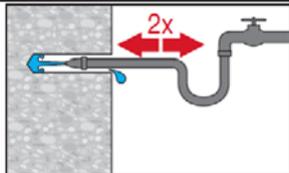
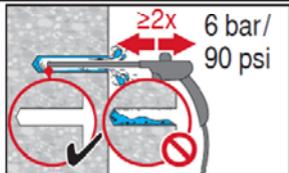
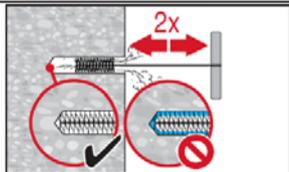
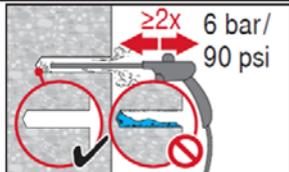
Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

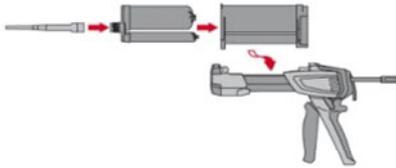
Montageanweisung

Anhang 8

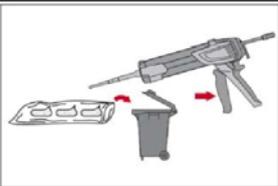
Bohrlochreinigung unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein	
b) Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0	
	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6\text{m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Bei Bohrlochdurchmesser $\geq 32\text{ mm}$ muss der Kompressor mindestens $140\text{ m}^3/\text{h}$ Luftstrom haben.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , 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.
c) Reinigung bei wassergefülltem Bohrloch für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0	
	Das Bohrloch 2 mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.
	Zweimal mit Bürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , siehe Tabelle 8) bürsten, wobei die Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls notwendig mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch sollte ein Widerstand zu spüren sein – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit geeignetem Durchmesser ersetzt werden.
	Nochmals 2 mal spülen bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500	
Montageanweisung	
Anhang 9	

Bohrlochreinigung		unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein
d) Reinigung bei wassergefüllten, hammergebohrten Bohrlöchern und diamantgebohrten Bohrlöchern für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtliefen h_0		
		Das Bohrloch 2 mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.
		Zweimal mit Bürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , siehe Tabelle 8) bürsten, wobei die Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls notwendig mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch sollte ein Widerstand zu spüren sein – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit geeignetem Durchmesser ersetzt werden.
		Nochmals 2 mal spülen bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.
		Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6\text{m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Bei Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor mindestens $140\text{ m}^3/\text{h}$ Luftstrom haben.
		2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing , 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.
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500		
Montageanweisung		Anhang 10

Injektionsvorbereitung



Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebilde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels
Prüfen der Kassette und des Foliengebundes auf einwandfreie Funktion.
Foliengebilde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen..

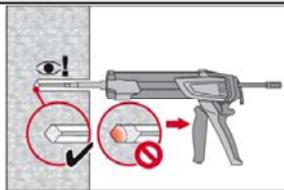


Das Öffnen der Foliengebilde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden.

Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

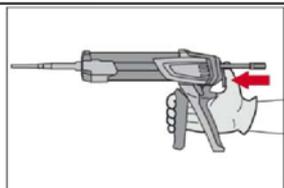
3 Hübe	bei 330 ml Foliengebilde,
4 Hübe	bei 500 ml Foliengebilde,
65 ml	bei 1400 ml Foliengebilde

Injektion des Mörtels vom Bohrlochtieftsten ohne Luftblasen zu bilden

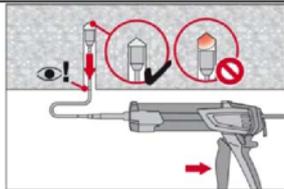


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.

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 $h_{ef} > 250\text{mm}$.

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.

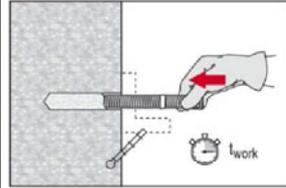
Bei **Unterwasseranwendung** ist das Bohrloch komplett mit Mörtel zu verfüllen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Montageanweisung

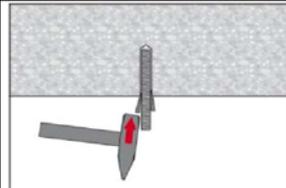
Anhang 11

Setzen des Befestigungselementes

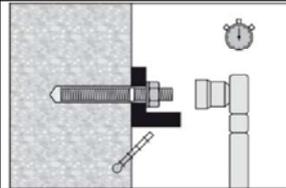


Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.

Befestigungselement markieren und bis zur gewünschten Verankerungstiefe einführen, noch bevor die Verarbeitungszeit t_{work} abgelaufen ist. Verarbeitungszeit t_{work} siehe Tabelle 6.



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

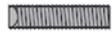
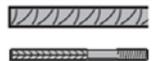
Untergrundtemperatur	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
[°C]	[min]	[h]
5 bis 9	120	72
10 bis 14	90	48
15 bis 19	30	24
20 bis 29	20	12
30 bis 39	12	8
40	12	4

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Montageanweisung
Verarbeitungszeit und Aushärtezeit

Anhang 12

Tabelle 8: Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge

Befestigungselement			Bohren und Reinigen				Installation
HIT-V ... HAS-(E) ...	HIS-N	Betonstahl HZA(-R)	Hilti Hohlbohrer TE-CD TE-YD	Hammer- bohren TE-C, TE-Y	Diamant- bohren	Bürste	Stauzapfen
							
[mm]	[mm]	[mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
8	-	8	-	10	10	10	-
10	-	8 / 10	12	12	12	12	12
12	8	10 / 12	14	14	14	14	14
-	-	12	16	16	16	16	16
16	10	14	18	18	18	18	18
-	-	16	20	20	20	20	20
-	12	-	22	22	22	22	22
20	-	-	24	24	24	24	24
-	-	20	25	25	25	25	25
24	16	-	28	28	28	28	28
27	-	-	-	30	30	30	30
-	20	25 / 26	32	32	32	32	32
30	-	28	-	35	35	35	35
-	-	30	-	37	37	37	37
-	-	32	-	40	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.



Reinigung von Hand (MC):

Hilti Ausblaspumpe zum Ausblasen für Bohrlochdurchmesser d₀ ≤ 20 mm und Bohrlochtiefe h₀ ≤ 20d oder h₀ ≤ 250 mm (d = Elementdurchmesser)



Druckluftreinigung (CAC):

Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.



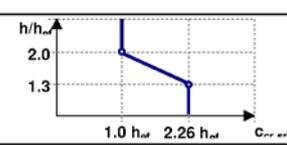
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge
Reinigungsalternativen

Anhang 13

Tabelle 9: Char. Werte für Zugbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V... und HAS-(E)

HIT-RE 500 mit HIT-V... und HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen HIT-V...								
Char. Zugtragf. HIT-V 5.8(F) $N_{Rk,s}$ [kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Char. Zugtragf. 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. Zugtragf. 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. Zugtragf. HIT-V HCR $N_{Rk,s}$ [kN]	29	46	67	126	196	247	321	393
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5						2,1	
Stahlversagen HAS-(E)...								
Char. Zugtragf. HAS $N_{Rk,s}$ [kN]	17	26	38	72	112	160	347	422
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5							
Char. Zugtragf. HAS-R $N_{Rk,s}$ [kN]	23	37	53	101	157	224	217	263
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,87						2,86	
Char. Zugtragf. HAS-HCR $N_{Rk,s}$ [kN]	27	42	61	115	180	224	304	369
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,5						2,1	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ⁴⁾								
Diameter of element d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer o. Hammerbohren								
Temp. Bereich I: 40°C/24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	16	15	15	14	14	13
Temp. Bereich II: 58°C/35°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	13	12	12	11	11	11
Temp. Bereich III: 70°C/43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	8	8	8	7,5	7	7	6,5	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Diamantbohren								
Temp. Bereich I: 40°C/24°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	13	12	11	10	9	8,5
Temp. Bereich II: 58°C/35°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	9,5	9	8	7	6,5
Temp. Bereich III: 70°C/43°C $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	5,5	5	4,5	4,5	4
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, Bohrlocherstellung:								
Hilti Hohlbohrer: $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾				2,1 ³⁾			
Hammerbohren: $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	2,1 ³⁾							
Diamantbohren: $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾				2,1 ³⁾			



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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V... und HAS-(E)...

Anhang 14

Tabelle 10: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Gewindestangen HIT-V... und HAS-(E)...

HIT-RE 500 mit HIT-V... und HAS-(E)...		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
Char. Quertragfähigkeit HAS	$V_{Rk,s}$ [kN]	8,5	13	19	36	56	80	174	211
Char. Quertragfähigkeit HAS- R	$V_{Rk,s}$ [kN]	12	19	27	51	79	112	108	132
Char. Quertragfähigkeit HAS- HCR	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	21	31	58	90	112	152	184
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
Char. Biegemoment HAS	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	16	33	56	147	284	486	1223	1637
Char. Biegemoment HAS- R	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	23	45	79	205	398	680	764	1023
Char. Biegemoment HAS- HCR	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	90	234	455	680	1070	1433
Teilsicherheitsbeiwert bei Stahlversagen									
HIT-V 5.8(F) oder HIT-V 8.8 (F) oder HAS	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
HIT-V R oder HAS-R	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
HIT-V HCR oder HAS-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 ($h_{ef} < 60\text{mm}$) 2,0 ($h_{ef} \geq 60\text{mm}$)							
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 $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

³⁾ Es dürfen nur Gewindestangen mit einer Duktilität A5 > 8 % (siehe Tabelle 6) gemäß Abschnitt 4.2.2 verwendet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

**Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
für Gewindestangen HIT-V... und HAS-(E)...**

Anhang 15

Tabelle 11: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾ für Gewindestangen HIT-V... und HAS-(E)...

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

¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{Sd} Bemessung der Verbundspannung

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

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

²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 12: Verschiebung unter Querlast ¹⁾ für Gewindestangen HIT-V... und HAS-(E)...

HIT-RE 500 mit HIT-V... und HAS-(E)...	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 = $\delta_{V0} \times V_{Sd} / 1,4$

Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \times V_{Sd} / 1,4$

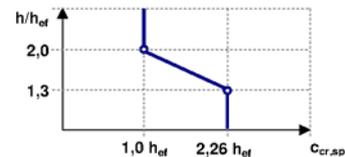
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

**Verschiebungen
für Gewindestangen HIT-V and HAS-(E)**

Anhang 16

Tabelle 13: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Betonstahl

HIT-RE 500 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 Betonausbruch⁴⁾													
Durchmesser des Betonstahls d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer o. Hammerbohren													
Temp. Bereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	
Temp. Bereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	
Temp. Bereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Diamantbohren													
Temp. Bereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	11	11	10	8,5	8,5	8	7,5	7
Temp. Bereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,5	9	8,5	8	7	6,5	6,5	6	5,5
Temp. Bereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6	6	6	5,5	5	4,5	4	4	3,5	3,5	3,5
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	ψ_c	C30/37							1,04				
		C40/50							1,07				
		C50/60							1,09				
Spalten⁴⁾													
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$										
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$										
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$										
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \times c_{cr,sp}$										
Teilsicherheitsbeiwert für Versagen durch Herausziehen, Betonausbruch und Spalten, Bohrerherstellung:													
Hilti Hohlbohrer:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ¹⁾	[-]	1,8 ²⁾					2,1 ³⁾					
Hammerbohren:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ¹⁾	[-]	2,1 ⁵⁾										
Diamantbohren:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ 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

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Betonstahl

Anhang 17

Tabelle 14: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Betonstahl

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.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Betonstahl

Anhang 18

Tabelle 15: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾ für Betonstahl

HIT-RE 500 mit Betonstahl ...		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I ²⁾ : 40°C/24°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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/mm ²)]	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°C/35°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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/mm ²)]	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°C/43°C												
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	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/mm ²)]	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,26	0,33	0,34	0,37	0,40	0,43

¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{sd} Bemessung der Verbundspannung

Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \times \tau_{sd} / 1,4$

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

²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 16: Verschiebung unter Querlast ¹⁾ für Betonstahl

HIT-RE 500 mit Betonstahl ...		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Verschiebung	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	0,05	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 = $\delta_{V0} \times V_{sd} / 1,4$

Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \times V_{sd} / 1,4$

Für die Bemessung ist Abschnitt 4.2.1 zu beachten.

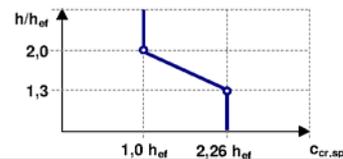
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verschiebung für Betonstahl

Anhang 19

Tabelle 17: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für InnengewindehülseHIS-(R)N

HIT-RE 500 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 [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer o. Hammerbohren						
Temp. Bereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$N_{Rk}^{7)}$ [kN]	40	60	95	170	200
Temp. Bereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$N_{Rk}^{7)}$ [kN]	35	50	75	140	170
Temp. Bereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$N_{Rk}^{7)}$ [kN]	20	30	40	75	95
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Diamantbohren						
Temp. Bereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$N_{Rk}^{7)}$ [kN]	40	60	75	115	140
Temp. Bereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$N_{Rk}^{7)}$ [kN]	35	50	60	95	115
Temp. Bereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$N_{Rk}^{7)}$ [kN]	20	30	40	60	75
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, Bohrlocherstellung:						
Hilti Hohlbohrer:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾	2,1 ³⁾			
Hammerbohren:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	2,1 ⁴⁾				
Diamantbohren:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	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: $\tau_{Rk} = N_{Rk} / (h_{ef} \cdot d_1 \cdot \pi)$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für InnengewindehülseHIS-(R)N

Anhang 20

**Tabelle 18: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für
Innengewindehülse HIS-(R)N**

HIT-RE 500 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	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,25				
Char. Biegemoment HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$M_{Rk,s}^0$ [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	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				
Betankantenbruch						
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

³⁾ Es dürfen nur Schrauben mit einer Duktilität A5 > 8 % (siehe Tabelle 6) gemäß Abschnitt 4.2.2 verwendet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

**Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
für Innengewindehülse HIS-(R)N**

Anhang 21

Tabelle 19: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾ für Innengewindehülse HIS-(R)N

HIT-RE 500 mit HIS-(R)N ...		M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton, Temperaturbereich I ²⁾ : 40°C/24°C						
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°C/35°C						
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°C/43°C						
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

¹⁾ Calculation of displacement under service load: N_{Sd} design value of tension load

Displacement under short term loading = $\delta_{N0} * N_{Sd} / (10 * 1,4)$

Displacement under long term loading = $\delta_{N\infty} * N_{Sd} / (10 * 1,4)$

²⁾ Explanation see chapter 1.2

Tabelle 20: Verschiebung unter Querlast ¹⁾ für Innengewindehülse HIS-(R)N

HIT-RE 500 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⁾ Calculation of displacement under service load: V_{Sd} design value of shear load

Displacement under short term loading = $\delta_{V0} * V_{Sd} / 1,4$

Displacement under long term loading = $\delta_{V\infty} * V_{Sd} / 1,4$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verschiebung für Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang 22

Tabelle 21: Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Zuganker HZA-R

HIT-RE 500 mit HZA-R ...		M12	M16	M20	M24
Stahlversagen					
Char. Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch⁴⁾					
Durchmesser des Betonstahls	d [mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Hilti Hohlbohrer o. Hammerbohren					
Temp. Bereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rd,ucr}$ [mm]	15	14	14	13
Temp. Bereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [mm]	12	11	11	11
Temp. Bereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [mm]	7	7	6,5	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 mit Diamantbohren					
Temp. Bereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rd,ucr}$ [mm]	12	11	10	8,5
Temp. Bereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [mm]	9,5	8,5	8	7
Temp. Bereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [mm]	6	5	4,5	4
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	ψ_c	C30/37	1,04		
		C40/50	1,07		
		C50/60	1,09		
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,p}^0$ 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
Betonausbruch⁴⁾					
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,c}^0$ 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
Spalten⁴⁾					
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef}^{6)} \geq 2,0$	1,0 · 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 X $c_{cr,sp}$			
Teilsicherheitsbeiwert für Versagen durch Herausziehen, Betonausbruch und Spalten, Bohrlocherstellung:					
Hilti Hohlbohrer:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾	2,1 ³⁾		
Hammerbohren:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	2,1 ³⁾			
Diamantbohren:	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾	2,1 ³⁾		

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

⁴⁾ Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2.1

²⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.

⁵⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

³⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.

⁶⁾ h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für Zuganker HZA-R

Anhang 23

Tabelle 22: Charakteristische Werte für Querbeanspruchung für Zuganker HZA-R

HIT-RE 500 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 $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die k Bemessung von Verbunddübeln [-]	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾			
Betonkantenbruch				
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

**Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
für Zuganker HZA-R**

Anhang 24

Tabelle 23: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾ für Zuganker HZA-R

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

¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{sd} Bemessung der Verbundspannung

Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \times \tau_{sd} / 1,4$

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

²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 24: Verschiebung unter Querlast ¹⁾ für Zuganker HZA-R

HIT-RE 500 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 = $\delta_{V0} \times V_{sd} / 1,4$

Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \times V_{sd} / 1,4$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500

Verschiebung für Zuganker HZA-R

Anhang 25