



Europäische Technische Zulassung ETA-12/0084

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R <i>Injection system Hilti HIT-HY 200-R</i>
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	Hilti AG Feldkircherstraße 100 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck <i>Generic type and use of construction product</i>	Verbunddübel mit Gewindestangen, Betonstahl, Innengewindehülsen und Hilti Zuganker HZA zur Verankerung im Beton <i>Bonded anchor with threaded rods, rebar, internal threaded sleeves and Hilti tension anchor HZA for use in concrete</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> bis <i>to</i>
Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i>	Hilti Werke

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

32 Seiten einschließlich 23 Anhänge
32 pages including 23 annexes

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 die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - 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 2006, S. 2407, 2416
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-HY 200-R ein Verbunddübel, der aus dem Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R und einem Stahlteil besteht.

Der Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R wird in Foliengebünden gemäß Anhang 1 geliefert.

Das Stahlteil besteht aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V, Innengewindehülse HIS-N, Zuganker HZA), Betonstahl, nichtrostendem Stahl (Gewindestange HIT-V-R, Innengewindehülse HIS-RN, Zuganker HZA-R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Gewindestange HIT-V-HCR, Zuganker HZA-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 und ungerissenen Beton verwendet werden.

Der Dübel darf in trockenem oder nassem Beton, jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher 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 +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C (max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

Stahlteile aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V, Innengewindehülse HIS-N, Zuganker HZA):

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

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

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 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, Zuganker HZA-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 Zeichnungen und Angaben der Anhänge 3 bis 7. Die in den Anhängen 3 bis 7 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Werte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 12 bis 23 angegeben.

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

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.

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.

Jeder Zuganker aus nichtrostendem Stahl ist mit "HZA-R", der Gewindegröße und der maximalen Anbauteildicke gemäß Anhang 6 geprägt. Jeder Zuganker aus hoch korrosionsbeständigem Stahl ist mit "HZA-HCR", der Gewindegröße und der maximalen Anbauteildicke gemäß Anhang 6 geprägt.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben nach Anhang 5 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf 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 1.

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 Kommission⁸ 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.

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

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.

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,

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.

- 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),
- Größe.

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 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 Querkraften 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.

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 6,
 - 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 Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung nur durch Hammerbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Der Dübel darf nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden,
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 8 bis 11,
- Bei Bohrlochtiefen ≥ 250 mm sind Stauzapfen zu verwenden,
- Die Temperatur des Mörtels beim Einbau beträgt mindestens $+5$ °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -10 °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.

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:

- Bohrenndurchmesser,
- 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 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.

Georg Feistel
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R:

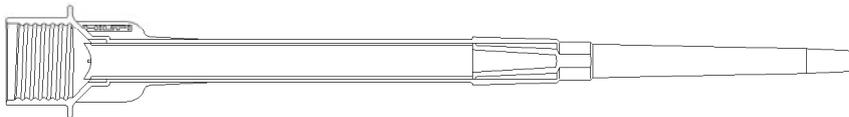
Hybridsystem mit Harz, Härter, Zement, Wasser Komponente

Foliengebinde 330 ml und 500 ml

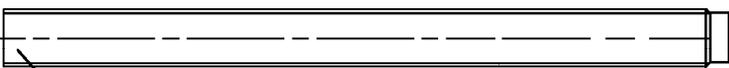
Markierung
HY 200-R
Chargennummer
Verfalldatum



Statikmischer HILTI HIT-RE-M



Stahlelemente:



Gewindestange HIT-V-...

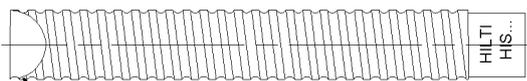
Größen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 oder M30



Scheibe



Mutter



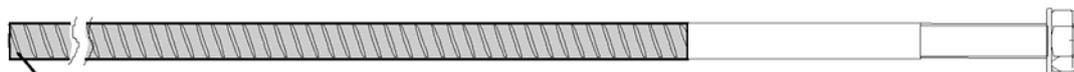
Innengewindehülse HIS-(R)-N...

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

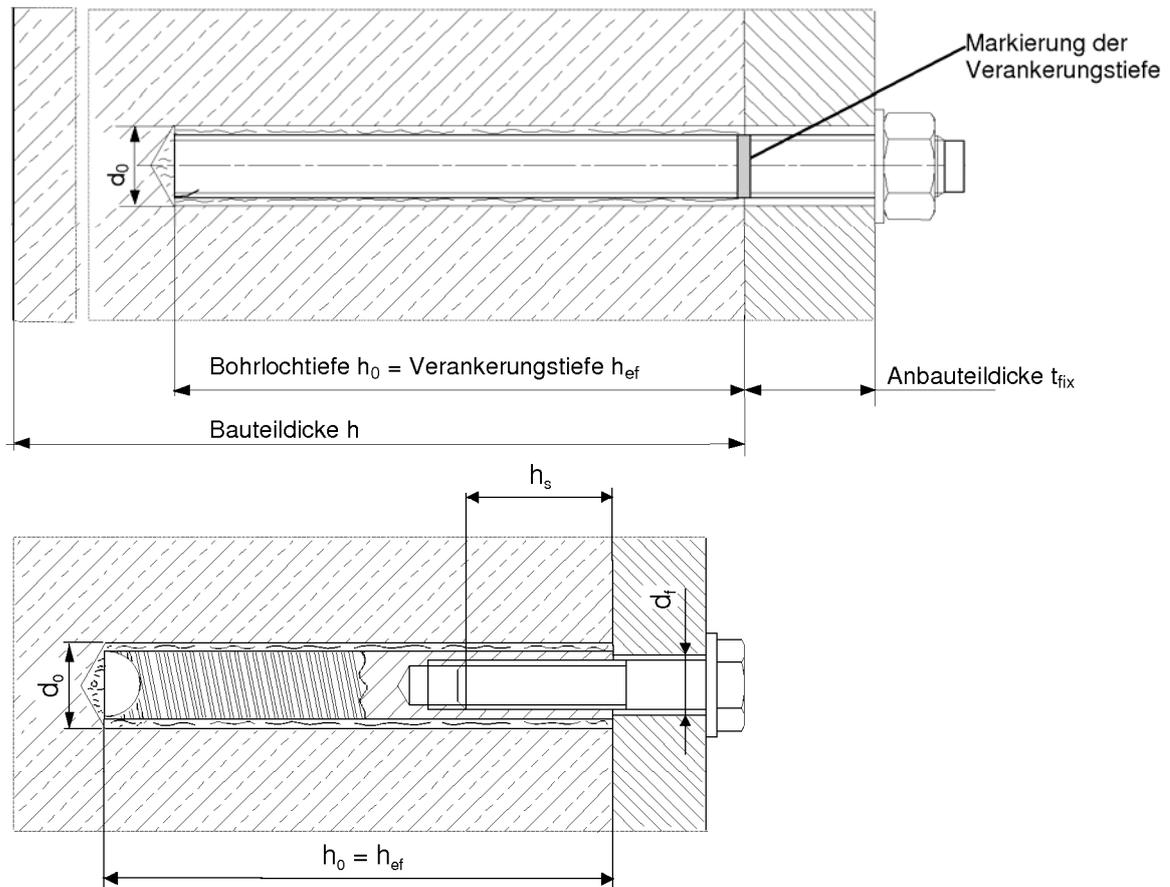
Hilti Zuganker HZA-HCR M12, M16 oder M20

Hilti Zuganker HZA M12, M16, M20, M24 oder M27

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 1

Produkt



**Nutzungskategorie: Einbau in trockenem oder feuchtem Beton
(nicht in wassergefüllten Bohrlöchern)**

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 2

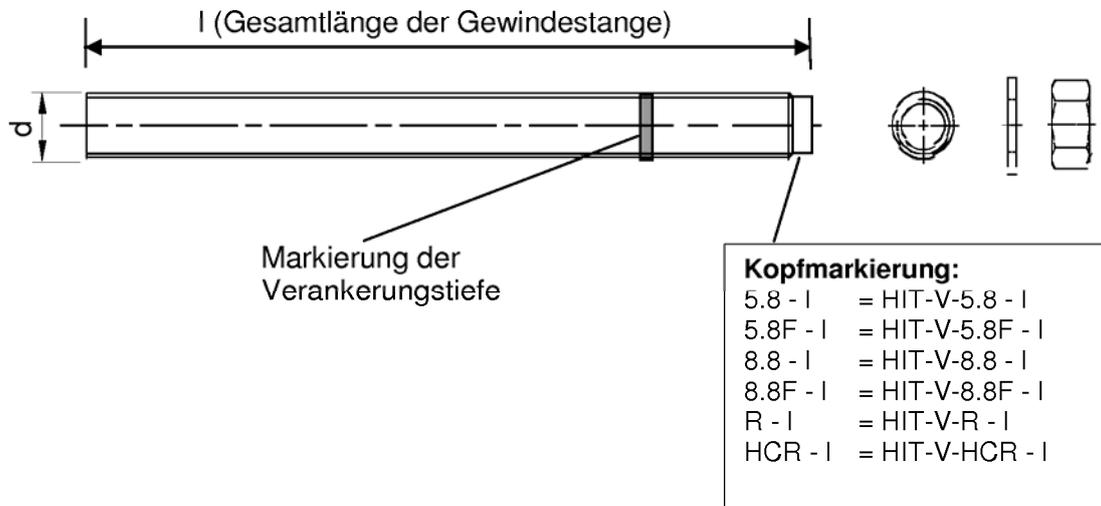
Setzanweisung und vorgesehener Anwendungsbereich

Tabelle 1: Montagekennwerte der Gewindestange HIT-V-...

HIT-HY 200-R mit HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Durchmesser der Gewindestange d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bereich der Verankerungstiefe (h_{ef}) und Bohrlochtiefe (h_0) $\frac{\text{min}}{\text{max}}$ [mm]	60 160	60 200	70 240	80 320	90 400	96 480	108 540	120 600
Bohrernennendurchmesser d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Durchgangsbohrung im anzuschließenden Bauteil ¹⁾ d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Max Anzugsdrehmoment T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Bauteildicke h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$			$h_{ef} + 2d_0$				
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 Kapitel 1.1 der TR 029

HIT-V...



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

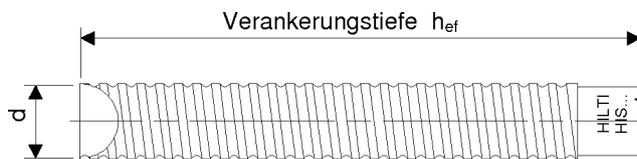
Anhang 3

Montagekennwerte Gewindestange HIT-V-...

Tabelle 2: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Hülsendurchmesser	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
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	[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

HIS-(R)N



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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 4

Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

Tabelle 3: Montagekennwerte für Stahlteile aus Betonstahl

HIT-HY 200-R mit 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	75	80	90	100	104	112	120	128
	max [mm]	160	200	240	280	320	400	500	520	560	600	640
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	12 / 10 ¹⁾	14 / 12 ¹⁾	14 ¹⁾ / 16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$			$h_{ef} + 2d_0$							
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 Bohrer Durchmesser können verwendet werden



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
Biegebarkeiten		Biege/Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab oder Draht) (%)	Nennendurchmesser des Stabs (mm)	± 6,0	
	≤ 8 > 8	± 4,5	
Verbund: Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ (Festlegung gemäß EN 15630)	Nennendurchmesser des Stabs (mm)	0,040	
	8 bis 12 > 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-HY 200-R

Anhang 5

Montagekennwerte Betonstahl

Tabelle 4: Montagekennwerte der Zuganker HZA-R, HZA-HCR

HIT-HY 200-R mit HZA-R, HZA-HCR		M12	M16	M20	M24 ¹⁾
Durchmesser des Ankers	d [mm]	12	16	20	25
Bereich der Verankerungstiefe (h_{nom}) und Bohrlochtiefe(h_o)	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			
Bohrernennendurchmesser	d_o [mm]	16	20	25	32
Durchgangsbohrung im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm]	14	18	22	26
Max. Anzugsdrehmoment	T_{max} [Nm]	40	80	150	200
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{nom} + 2d_o$			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	60	80	100	120
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60	80	100	120

¹⁾ Nur als HZA-R lieferbar

HZA-R, HZA-HCR

Markierung:

Prägung "HZA-R" M .. / t_{fix}
"HZA-HCR" M .. / t_{fix}

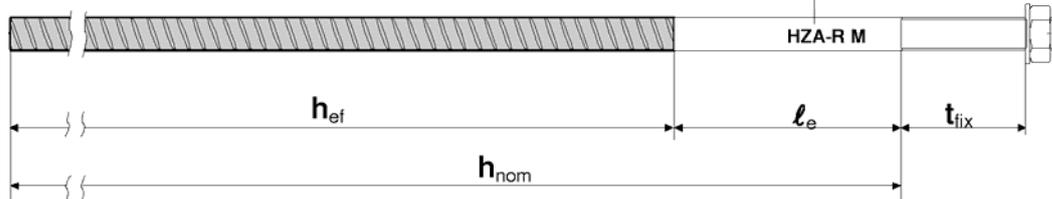


Tabelle 5: Montagekennwerte der Hilti Zuganker HZA

HIT-HY 200-R mit HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Durchmesser des Ankers	d [mm]	12	16	20	25	28
Bereich der Verankerungstiefe (h_{nom}) und Bohrlochtiefe(h_o)	min [mm]	90	100	110	120	140
	max [mm]	240	320	400	500	560
Verankerungslänge	h_{ef} [mm]	$h_{nom} - 20$				
Länge des glatten Schaftes	l_e [mm]	20				
Bohrernennendurchmesser	d_o [mm]	16	20	25	32	35
Durchgangsbohrung im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm]	14	18	22	26	30
Max Anzugsdrehmoment	T_{max} [Nm]	40	80	150	200	270
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{nom} + 2d_o$				
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	60	80	100	120	135
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60	80	100	120	135

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 6

**Montagekennwerte
HZA, HZA-R, HZA-HCR**

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, $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 400 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 8\%$ 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, $R_m = 800 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 640 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 8\%$ Duktil galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$ EN ISO 10684
Hilti Zuganker HZA	galvanisch verzinkt A2K EN ISO 4042 Betonstahl B500-B gemäß DIN 488-1:2009 und DIN 488-2:2009
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, $R_m = 700 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 450 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Duktil Für $> M24$: Festigkeitsklasse 50, $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 210 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 8\%$ Duktil Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Scheibe ISO 7089	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 Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Innengewindehülse ²⁾ HIS-RN	Stahl 1.4401 und 1.4571 EN 10088
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl glatt mit Gewinde: Stahl 1.4404 und 1.4571 EN 10088 Betonstahl B500-B gemäß DIN 488-1:2009 und DIN 488-2:2009
Scheibe ISO 7089	Stahl 1.4404 und 1.4571 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-2 Stahl 1.4404 und 1.4571 EN 10088
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
Gewindestange HIT-V-HCR	Für $\leq M20$: $R_m = 800 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 640 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 8\%$ Duktil Für $> M20$: $R_m = 700 \text{ N/mm}^2$; $R_{p0,2} = 400 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 8\%$ Duktil Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Scheibe ISO 7089	Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Hilti Zuganker HZA-HCR	Rundstahl glatt mit Gewinde: Stahl 1.4529 EN 10088 Betonstahl B500-B gemäß DIN 488-1:2009 und DIN 488-2:2009
Scheibe ISO 7089	Stahl 1.4529 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-2 Stahl 1.4529 EN 10088

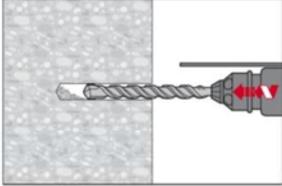
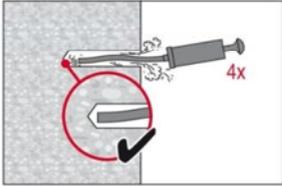
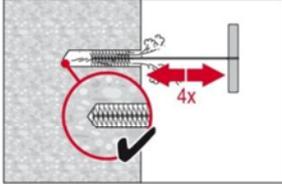
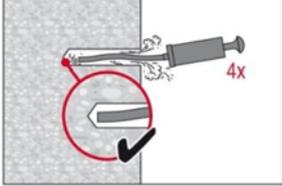
¹⁾ zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1, $A_5 > 8\%$ Duktil
galvanisch verzinkter Stahl $\geq 5\mu\text{m}$ EN ISO 4042

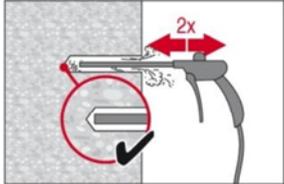
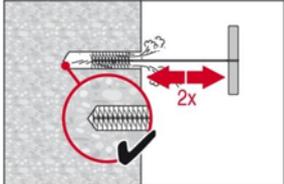
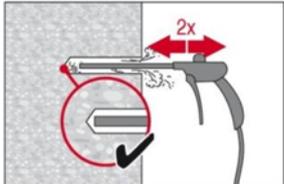
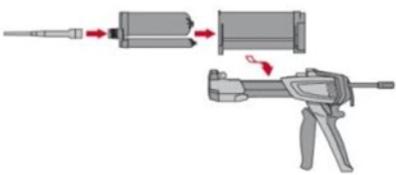
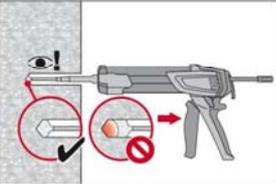
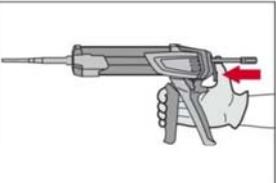
²⁾ zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1, $A_5 > 8\%$ Duktil
nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088

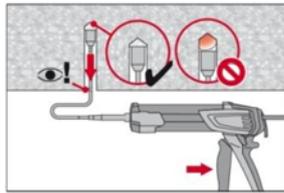
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 7

Werkstoffe

Montageanweisung	
Bohrlocherstellung	
	<p>Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.</p>
Bohrlochreinigung unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein	
<p>a) Reinigung von Hand (MC) nur für ungerissenen Beton für Bohrerlochdurchmesser $d_0 \leq 20\text{mm}$ und Bohrerlochtiefen $h_0 \leq 10d$</p>	
	<p>Für Bohrerlochdurchmesser $d_0 \leq 20\text{ mm}$ und Verankerungstiefen $h_{ef} \leq 10d$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden.</p> <p>Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>
	<p>4-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.</p>
	<p>Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4-mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>
<p>Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R</p>	
<p>Montageanweisung I</p>	
<p>Anhang 8</p>	

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 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 $\varnothing \geq$ 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.
Injektionsvorbereitung	
	Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes und des Mörtels. Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion. Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät schwingen.
	Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße: 2 Hübe bei 330 ml Foliengebinde, 3 Hübe bei 500 ml Foliengebinde, 4 Hübe bei 500 ml Foliengebinde $\leq 5^\circ\text{C}$.
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.
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R	
Montageanweisung II	
Anhang 9	

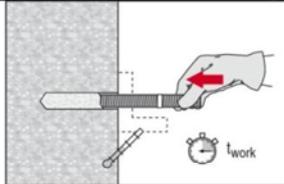


Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.

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

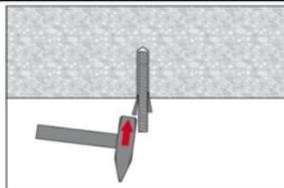
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle 8) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

Setzen des Befestigungselementes

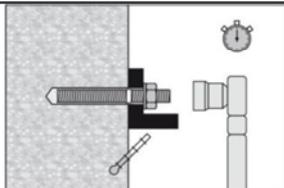


Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.

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 1,2,4 und 5 nicht überschreiten.

Tabelle 7: Verarbeitungszeit t_{work} und Aushärtezeit t_{cure}

Untergrundtemperatur	Verarbeitungszeit t_{work} Hilti HIT-HY 200-R	Aushärtezeit t_{cure} Hilti HIT-HY 200-R
-10 °C bis -5 °C	3 Stunden	20 Stunden
-4 °C bis 0 °C	2 Stunden	7 Stunden
1 °C bis 5 °C	1 Stunde	3 Stunden
6 °C bis 10 °C	40 Minuten	2 Stunden
11 °C bis 20 °C	15 Minuten	1 Stunde
21 °C bis 30 °C	9 Minuten	1 Stunde
31 °C bis 40 °C	6 Minuten	1 Stunde

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 10

Montageanweisung III
Aushärtezeit

Tabelle 8: Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge

Befestigungselement			Bohren und Reinigen		Installation
HIT-V	HIS-N	Betonstahl HZA	TE-C TE-Y	HIT-RB	HIT-SZ
					
[mm]	[mm]	[mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ
8	-	8	10	10	-
10	-	8 / 10	12	12	12
12	8	10 / 12	14	14	14
-	-	12	16	16	16
16	10	14	18	18	18
-	-	16	20	20	20
20	12	-	22	22	22
-	-	20	25	25	25
24	16	-	28	28	28
27	-	-	30	30	30
-	20	25 / 26	32	32	32
30	-	28	35	35	35
-	-	30	37	37	37
-	-	32	40	40	40

Handreinigung (MC):

zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 20$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10d$ wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen.



Druckluftreinigung (CAC):

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



Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 11

Bohrlochreinigung
Reinigungssets, Bürstendurchmesser

Tabelle 9: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-V-...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen HIT-V-...									
Charakt. Zugtragfähigkeit HIT-V-5.8(F)	$N_{Rk,s}$ [kN]	18	29	42	79	123	177	230	281
Charakt. 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							
Charakt. 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	
Charakt. 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 ³⁾									
Durchmesser der Gewindestange	d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temp. Bereich I ⁴⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	20					15		
Temp. Bereich II ⁴⁾ : 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	17					12		
Temp. Bereich III ⁴⁾ : 120°C/72°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14					11		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temp. Bereich I ⁴⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6					8		
Temp. Bereich II ⁴⁾ : 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,5					6,5		
Temp. Bereich III ⁴⁾ : 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4					5,5		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾							
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} in Beton	ψ_c [-]	1,0							
Versagen durch Spalten im ungerissenen Beton ³⁾									
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef}^{5)} \geq 2,0$	1,0 · h_{ef}							
	$2,0 > h / h_{ef}^{5)} > 1,3$	4,6 h_{ef} - 1,8 h							
	$h / h_{ef}^{5)} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 c_{cr,sp}							
¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen ²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,2$ enthalten ³⁾ Bemessung von Betonversagen und Spalten siehe Abschnitt 4.2 ⁴⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2 ⁵⁾ h = Bauteildicke; h _{ef} = Verankerungstiefe									
Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R							Anhang 12		
Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung Gewindestangen HIT-V...									

Tabelle 10: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-V-...		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-5.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	9	15	21	39	61	88	115	140
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	141	184	224
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-R	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124	115	140
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-HCR	$V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	124	161	196
Stahlversagen mit Hebelarm									
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-5.8	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-8.8	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-R	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	92	233	454	786	832	1124
Charakteristische Quertragfähigkeit HIT-V-HCR	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	520	786	1165	1574
Teilsicherheitsbeiwert Stahlversagen									
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V-R	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert 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 [-]	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 Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 13

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Gewindestangen HIT-V...

Tabelle 11: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton Temperaturklasse I ²⁾: 40°C / 24°C								
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	0,07	0,08
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14	0,16
Ungerissener Beton Temperaturklasse II ²⁾: 80°C / 50°C								
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16
Ungerissener Beton Temperaturklasse III ²⁾: 120°C / 72°C								
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,16
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17
Gerissener Beton Temperaturklasse I ²⁾: 40°C / 24°C								
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07							
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16							
Gerissener Beton Temperaturklasse II ²⁾: 80°C / 50°C								
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,10							
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,22							
Gerissener Beton Temperaturklasse III ²⁾: 120°C / 72°C								
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,13							
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,29							

- ¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{sd} Bemessung der Verbundspannung
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
- ²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 12: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R 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
Verschiebung $\delta_{V\infty}$ [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 = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 14

Verschiebungen
Gewindestangen HIT-V-...

Tabelle 13: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit für Betonstahl B500 gem. DIN 488:2009-08	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	339	442	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch³⁾											
Durchmesser des Betonstahls	d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]					12					
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]					10					
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]					8,5					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	5				7				
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	4				5,5				
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-	3,5				5				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]					1,5 ²⁾					
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} im Beton	ψ_c [-]					1,0					
Versagen durch Spalten im ungerissenen Beton³⁾											
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef}^{5)} \geq 2,0$					1,0 · h_{ef}					
	$2,0 > h / h_{ef}^{5)} > 1,3$					4,6 h_{ef} - 1,8 h					
	$h / h_{ef}^{5)} \leq 1,3$					2,26 h_{ef}					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]					2 $c_{cr,sp}$					

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
- 2) In diesem Wert ist der Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten
- 3) Berechnung von Betonversagen und Spalten siehe Abschnitt 4.2
- 4) Erklärung siehe Abschnitt 1.2
- 5) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 15

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung
Betonstahl

Tabelle 14: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristische Quertragfähigkeit mit Betonstahl B500 gem. DIN 488:2009-08 $V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	42	55	86	135	169	221
Stahlversagen Betonstahl mit Hebelarm									
Charakteristische Quertragfähigkeit mit Betonstahl B500 gem. DIN 488:2009-08 $M^o_{Rk,s}$ [Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	2123
Teilsicherheitsbeiwert Stahlversagen									
Teilsicherheitsbeiwert Betonstahl $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,5								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Reports TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln k [-]	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 Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 16

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Betonstahl

Tabelle 15: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Ungerissener Beton Temperaturklasse I ²⁾: 40°C / 24°C									
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17
Ungerissener Beton Temperaturklasse II ²⁾: 80°C / 50°C									
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,12
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,17
Ungerissener Beton Temperaturklasse III ²⁾: 120°C / 72°C									
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18
Gerissener Beton Temperaturklasse I ²⁾: 40°C / 24°C									
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,11								
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16								
Gerissener Beton Temperaturklasse II ²⁾: 80°C / 50°C									
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,15								
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,22								
Gerissener Beton Temperaturklasse III ²⁾: 120°C / 72°C									
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,20								
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,29								

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{sd} Bemessungswert der Verbundspannung
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$

²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 16: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit Betonstahl	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Verschiebung δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung $\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungsquerlast
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{V0} \cdot V_{sd} / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_{sd} / 1,4$

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 17

Verschiebungen für Betonstahl

Tabelle 17: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Stahlversagen HIS-(R)N						
Charakteristische 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	1,50		1,47	
Charakteristische 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 ³⁾						
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						
Temperaturklasse I ⁴⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				13	
Temperaturklasse II ⁴⁾ : 80°C/50°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				11	
Temperaturklasse III ⁴⁾ : 120°C/72°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]				9,5	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Temperaturklasse I ⁴⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]				7	
Temperaturklasse II ⁴⁾ : 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]				5,5	
Temperaturklasse III ⁴⁾ : 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]				5	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]				1,5 ²⁾	
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} im Beton	ψ_c [-]				1,0	
Versagen durch Spalten im ungerissenen Beton ³⁾						
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef}^{5)} \geq 2,0$	1,0 · h_{ef}				
	$2,0 > h / h_{ef}^{5)} > 1,3$	4,6 h_{ef} - 1,8 h				
	$h / h_{ef}^{5)} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$				

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
 2) In diesem Wert ist der Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.
 3) Bemessung von Betonversagen und Spalten siehe Abschnitt 4.2
 4) Erklärung siehe Abschnitt 1.2
 5) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 18

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

Tabelle 18: Bemessungsverfahren A, charakteristische Werte für Querbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit HIS-N mit Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	23	39	59	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25		1,5		
Charakteristische Quertragfähigkeit HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56				2,0
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit HIS-N mit Schrauben der Festigkeit 8.8	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				
Charakteristische Quertragfähigkeit HIS-RN mit Schrauben der Festigkeitsklasse 70	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k [-]	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 Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 19

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Innengewindehülse HIS-(R)N

Tabelle 19: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40°C / 24°C					
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,11	0,13	0,14
Ungerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 80°C / 50°C					
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 120°C / 72°C					
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,13	0,14
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15
Gerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40°C / 24°C					
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,11				
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 80°C / 50°C					
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,15				
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 120°C / 72°C					
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,20				
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,29				

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

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

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

²⁾ Erklärungen siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 20: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung δ_{V0} [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
Verschiebung $\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_d Bemessungswert der Querlast

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

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 20

Verschiebungen für
Innengewindehülsen HIS-(R)N

Tabelle 21: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R, HZA-HCR				M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]		46	86	135	194	253
Charakteristische Zugtragfähigkeit HZA-R, HZA-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]		62	111	173	270	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]		1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ³⁾								
Durchmesser des HZA, HZA-R, HZA-HCR	d	[mm]		12	16	20	25	28
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]		12				
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]		10				
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]		8,5				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40 °C/24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		7				
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 80 °C/50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		5,5				
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 120 °C/72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]		5				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$	[-]		1,5 ²⁾				
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk} im Beton	ψ_c	[-]		1,0				
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,p}^0$ gem. Formel 5.2a (TR 029, 5.2.2.3 Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch)	HZA	h_{ef}	[mm]	$h_{nom}^{6)}$ – 20				
	HZA-R	h_{ef}	[mm]	$h_{nom}^{6)}$ – 100				
	HZA-HCR	h_{ef}	[mm]	$h_{nom}^{6)}$ – 100				
Betonausbruch ³⁾								
Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,c}^0$ gem. Formel 5.3a (TR 029, 5.2.2.4 Betonversagen)	HZA HZA-R HZA-HCR	h_{ef}	[mm]	$h_{nom}^{6)}$				
Spalten in ungerissenem Beton ³⁾								
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef}^{5)} \geq 2,0$			1,0 · h_{ef}				
	$2,0 > h / h_{ef}^{5)} > 1,3$			4,6 h_{ef} - 1,8 h				
	$h / h_{ef}^{5)} \leq 1,3$			2,26 h_{ef}				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 c_{cr,sp}$				

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
- 2) In diesem Wert ist der Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten
- 3) Berechnung von Betonversagen und Spalten siehe Abschnitt 4.2
- 4) Erklärung siehe Abschnitt 1.2
- 5) h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe
- 6) Grenzen von h_{nom} siehe Tabelle 4 für HZA-R, HZA-HCR bzw. Tabelle 5 für HZA

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 21

**Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung
HZA, HZA-R, HZA-HCR**

Tabelle 22: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R, HZA-HCR		M12	M16	M20	M24	M27
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit HZA	$V_{Rk,s}$ [kN]	23	43	67	97	126
Charakteristische Quertragfähigkeit HZA-R, HZA-HCR	$V_{Rk,s}$ [kN]	31	55	86	135	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,5				
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristische Quertragfähigkeit HZA	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	72	183	357	617	915
Charakteristische Quertragfähigkeit HZA-R, HZA-HCR	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	97	234	457	859	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	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	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	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 Montagesicherheitsfaktor $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 22

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
HZA, HZA-R, HZA-HCR

Tabelle 23: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R, HZA-HCR			M12	M16	M20	M24	M27
Ungerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,13	0,13	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09	0,14	0,14	0,15
Ungerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,14	0,14	0,16
Gerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40°C / 24°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,11				
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,16				
Gerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 80°C / 50°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,15				
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,22				
Gerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 120°C / 72°C							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,20				
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,29				

- ¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: τ_{sd} Bemessungswert der Verbundspannung
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 24: Verschiebungen unter Querlast ¹⁾

Hilti HIT-HY 200-R mit HZA, HZA-R, HZA-HCR			M12	M16	M20	M24	M27
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05

- ¹⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R

Anhang 23

Verschiebungen HZA, HZA-R, HZA-HCR