



Europäische Technische Zulassung ETA-11/0493

| | |
|---|--|
| Handelsbezeichnung <i>Trade name</i> | Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A <i>Injection system Hilti HIT-HY 200-A</i> |
| Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i> | Hilti Aktiengesellschaft Business Unit Anchors 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN |
| Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck <i>Generic type and use of construction product</i> | Verbunddübel mit Gewindestangen, Betonstahl, Innengewindehülsen HIS-N und Hilti Zuganker HZA-R zur Verankerung im ungerissenen Beton <i>Bonded anchor with threaded rods, rebar, internal threaded sleeves HIS-N and Hilti tension anchor HZA-R for use in uncracked concrete</i> |
| Geltungsdauer: <i>Validity:</i> | vom <i>from</i> 23. Dezember 2011 bis <i>to</i> 23. Dezember 2016 |
| Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i> | Hilti Aktiengesellschaft |

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

35 Seiten einschließlich 26 Anhänge
35 pages including 26 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-A ein Verbunddübel, der aus dem Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A und einem Stahlteil besteht.

Der Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A wird in Foliengebänden gemäß Anhang 1 geliefert.

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

Der Dübel darf nur im ungerissenen Beton verankert 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 +58 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
- Temperaturbereich III: -40 °C bis +70 °C (max. Langzeit-Temperatur +723 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

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

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

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 6. Die in den Anhängen 3 bis 6 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 26 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 "HILTI HIT-HY 200-A", dem Herstellungsdatum 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 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 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 Prüf- und Überwachungsplans 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 Prüf- und Überwachungsplan 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 Prüf- und Überwachungsplans 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 Prüf- und Überwachungsplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

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.

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.

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 Querkräften und die zugehörigen Versagensarten als auch die Annahme, dass der Verankerungsgrund (Betonbauteil) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (gerissen oder ungerissen) verbleibt, wenn der Anschluss bis zum Versagen belastet wird. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder als Schubdorne oder Wandanschlussbewehrung, die überwiegend Quer- und Druckkräfte auf das Fundament übertragen, wobei die Bewehrungsstäbe als Dübel wirken, um Querkräfte aufzunehmen. Anschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, die nach EN 1992-1-1:2004 bemessen werden (z. B. Wandanschlussbewehrung, bei der Zugkräfte in mindestens einer Bewehrungslage auftreten), sind nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Für die Innengewindehülsen HIS-(R)N sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 7 zu spezifizieren.

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

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.

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 durch Hammerbohren oder Hilti Hohlbohrern (HDB)
- 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 der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens $+5$ °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -5 °C; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 10, Tabelle 7,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) für Innengewindehülsen HIS-(R)N müssen der zugehörigen Stahlgüte und Festigkeitsklasse entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 3, 4 und 6 angegebenen Anzugsdrehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

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 und 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:

- Bohrenenddurchmesser,
- 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

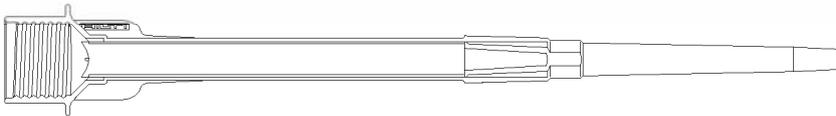
Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-A:
Hybridsystem mit Harz, Härter, Zement, Wasser Komponente

Foliengebilde 330 ml und 500 ml

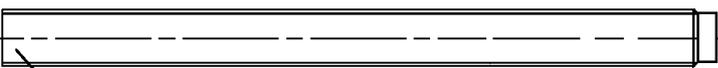
Markierung
HY200-A
Chargennummer
Verfalldatum



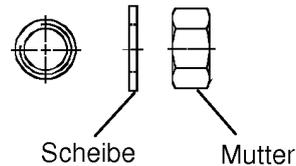
Statikmischer HILTI HIT-RE-M



Stahlelemente:



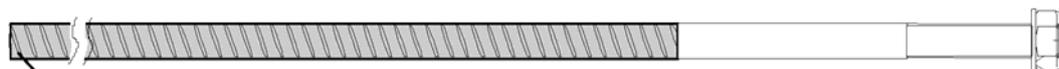
Gewindestange HIT-V-...
Größen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 oder M30



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



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

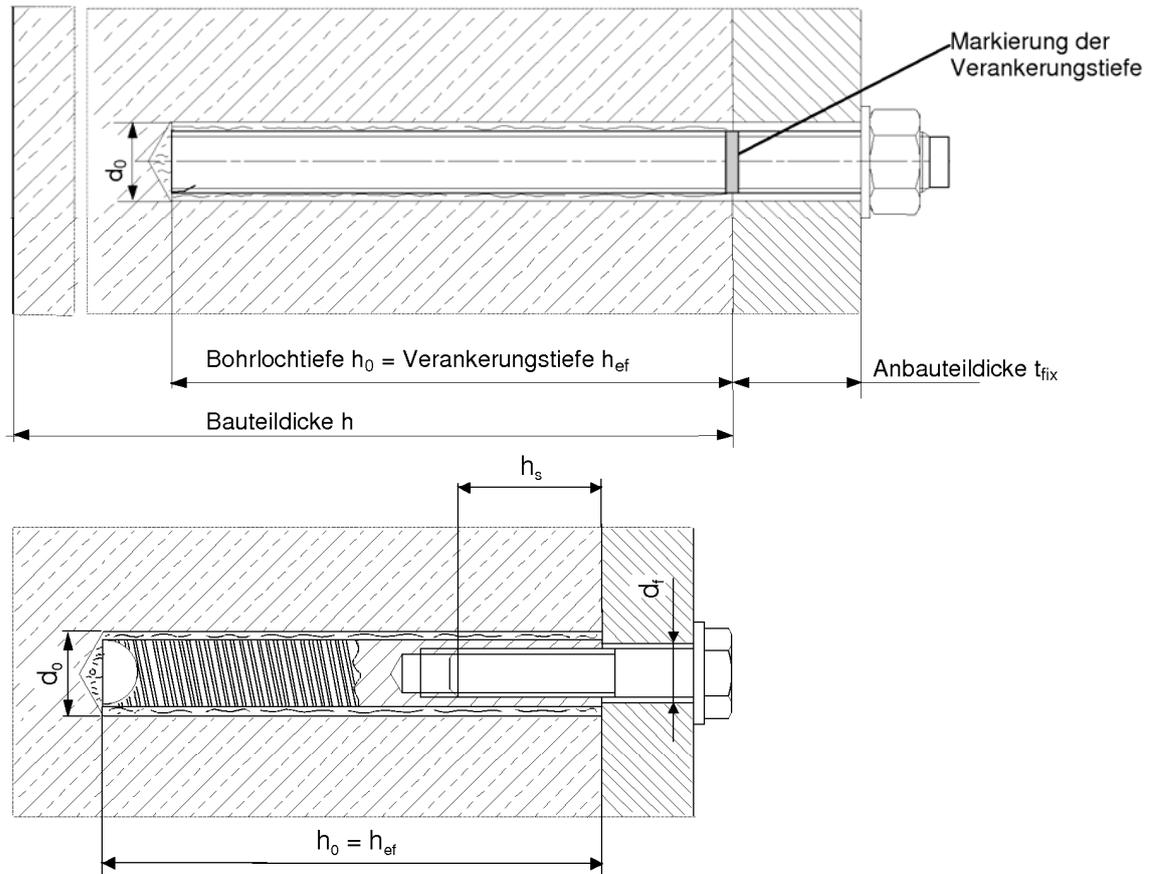


Hilti Zuganker HZA-R (HCR) Ø 12, Ø 16 oder Ø 20
Hilti Zuganker HZA Ø 12, Ø 16, Ø 20, Ø 24 oder Ø 27

Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

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-HY200-A

Anhang 2

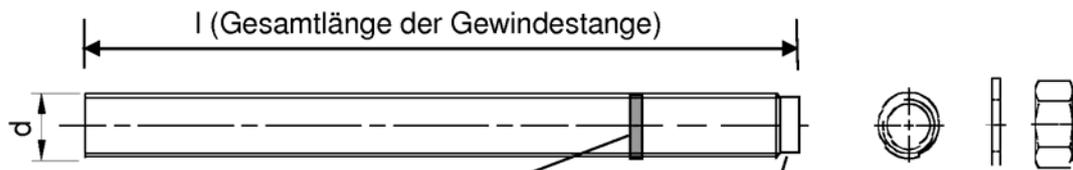
Setzanweisung und vorgesehener Anwendungsbereich

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

| HIT-HY 200-A 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) $\frac{\min}{\max}$ [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 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] | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 90 \text{ mm}$ | | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$ | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | |
| 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 |

²⁾ Für größere Durchgangsbohrungen im anzuschließenden Bauteil siehe Kapitel 1.1 der TR 029

HIT-V...



Markierung der
Setztiefe

Kopfmarkierung:

- 5.8 - I = HIT-V-5.8 - I
- 5.8F - I = HIT-V-5.8F - I
- 8.8 - I = HIT-V-8.8 - I
- 8.8F - I = HIT-V-8.8F - I
- R - I = HIT-V-R - I
- HCR - I = HIT-V-HCR - I

Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

Anhang 3

Montagekennwerte Gewindestange HIT-V-...

Tabelle 2: Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

| HIT-HY 200-A 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-HY200-A

Anhang 4

Montagekennwerte Innengewindehülse HIS-(R)N

Tabelle 3: Montagekennwerte der Anker Elemente aus Betonstahl

| HIT-HY 200-A rebar | | 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 |
| Bohrernennendurchmesser | 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] | $h_{ef} + 30$ mm ≥ 100 mm | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | | | |
| 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

Rebar



Markierung der Verankerungstiefe

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} (%) | | $\geq 5,0$ | $\geq 7,5$ |
| Biegebarkeiten | | Biege/Rückbiegetest | |
| Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab oder Draht) (%) | Nennendurchmesser des Stabs (mm) | $\pm 6,0$ | |
| | ≤ 8 > 8 | $\pm 4,5$ | |
| 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: $0,05 * d \leq h_{rib} \leq 0,07 * d$
mit: d = Nennendurchmesser des Betonstahlelements

Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

Anhang 5

Montagekennwerte Betonstahl

Tabelle 4: Montagekennwerte der Zuganker HZA-R(HCR)

| HIT-HY 200-A mit HZA-R(HCR) | | M12 | M16 | M20 |
|---|----------------|--------------------|-----|-----|
| Durchmesser des Ankers | d [mm] | 12 | 16 | 20 |
| Bereich der Verankerungstiefe (h_{nom}) und Bohrlochtiefe(h_0) | min [mm] | 160 | 180 | 190 |
| | max [mm] | 240 | 320 | 400 |
| Verankerungslänge | h_{ef} [mm] | $h_{nom} - 100$ mm | | |
| Länge des glatten Schaftes | l_e [mm] | 100 | | |
| Bohrerinnendurchmesser | d_0 [mm] | 16 | 20 | 25 |
| Durchgangsbohrung im anzuschließenden Bauteil | d_f [mm] | 14 | 18 | 22 |
| Max. Anzugsdrehmoment | T_{max} [mm] | 40 | 80 | 150 |
| Minimale Bauteildicke | h_{min} [mm] | $h_{nom} + 2d_0$ | | |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} [mm] | 60 | 80 | 100 |
| Minimaler Randabstand | c_{min} [mm] | 60 | 80 | 100 |

HZA-R(HCR)

Markierung:

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

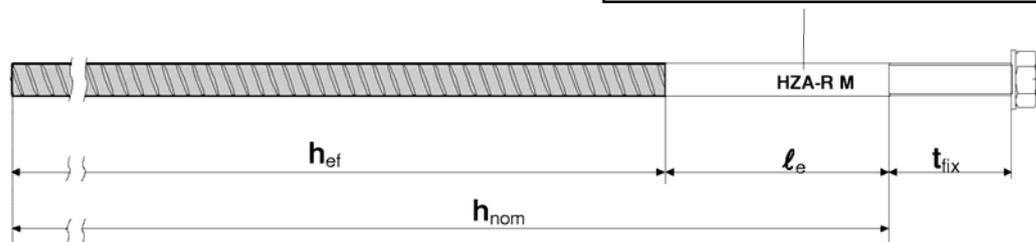


Tabelle 5: Montagekennwerte der Hilti Zuganker HZA

| HIT-HY 200-A 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_0) | min [mm] | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 |
| | max [mm] | 240 | 320 | 400 | 480 | 540 |
| Verankerungslänge | h_{ef} [mm] | $h_{nom} - 20$ mm | | | | |
| Länge des glatten Schaftes | l_e [mm] | 20 | | | | |
| Bohrerinnendurchmesser | d_0 [mm] | 16 | 20 | 25 | 32 | 35 |
| Durchgangsbohrung im anzuschließenden Bauteil | d_f [mm] | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 |
| Max Anzugsdrehmoment | T_{max} [mm] | 40 | 80 | 150 | 200 | 270 |
| Minimale Bauteildicke | h_{min} [mm] | $h_{nom} + 2d_0$ | | | | |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} [mm] | 60 | 80 | 100 | 120 | 135 |
| Minimaler Randabstand | c_{min} [mm] | 60 | 80 | 100 | 120 | 135 |

Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

Anhang 6

**Montagekennwerte
HZA-R(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 EN ISO 898-1, A ₅ > 8% Duktil galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt ≥ 45µm EN ISO 10684 |
| Gewindestange HIT-V-8.8(F) | Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1, A ₅ > 8% Duktil galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042 (F) feuerverzinkt ≥ 45µm EN ISO 10684 |
| Hilti Zuganker HZA | galvanisch verzinkt A2K EN ISO 4042 Betonstahl B500-A 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 ≥ 5µm EN ISO 4042; feuerverzinkt ≥ 45µm EN ISO 10684 |
| Innengewindehülse ¹⁾ HIS-N | C-Stahl 1.0718, EN 10277-3 galvanisch verzinkt ≥ 5µm EN ISO 4042 |
| Stahlteile aus nichtrostendem Stahl | |
| Gewindestange HIT-V-R | Für ≤ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1; A ₅ > 8% Duktil Für > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1; 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-A 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 ≤ M20: R _m = 800 N/mm ² ; R _{p 0,2} = 640 N/mm ² , A ₅ > 8% Duktil Für > M20: R _m = 700 N/mm ² ; R _{p 0,2} = 400 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-A 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 |

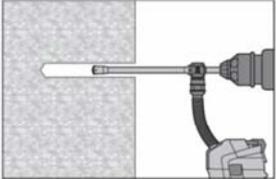
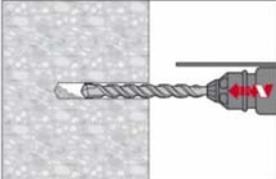
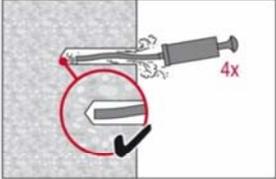
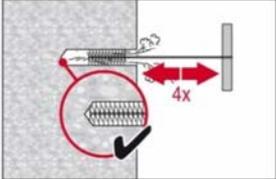
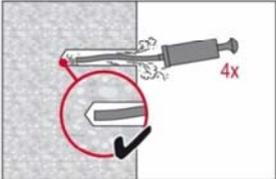
¹⁾ zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1, A₅ > 8% Duktil
galvanisch verzinkter Stahl ≥ 5µm EN ISO 4042

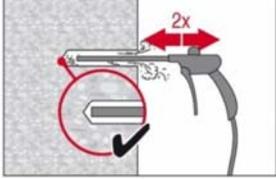
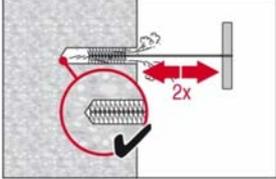
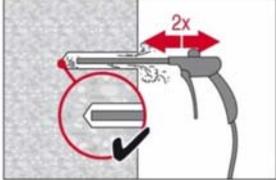
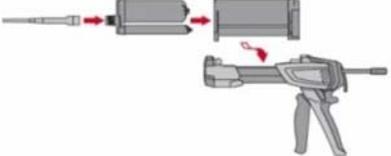
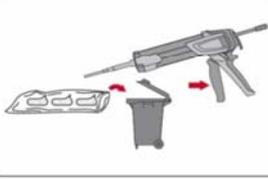
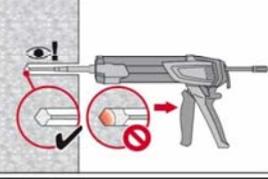
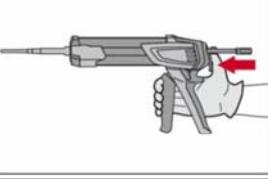
²⁾ zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1, A₅ > 8% Duktil
nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088

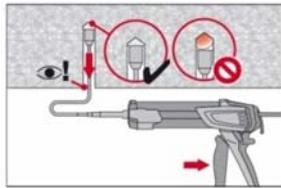
Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

Anhang 7

Werkstoffe

| Montageanweisung | |
|---|---|
| Bohrlocherstellung | |
|  | Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Hilti Bohrers TE-CD oder TE-YD auf die richtige Bohrtiefe erstellen. Dieses Bohrsystem beseitigt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Erstellen des Bohrlochs kann mit Arbeitsschritt „Injektion des Mörtels“ gemäß Gebrauchsanweisung fortgefahren werden. |
|  | Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen. |
| Bohrlochreinigung | |
| unmittelbar vor dem Setzen des Dübels muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein | |
| a) Reinigung von Hand (MC) nur für ungerissenen Beton | |
|  | Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Verankerungstiefen $h_{ef} \leq 10d$ 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 $\varnothing \geq$ 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-HY200-A | |
| Montageanweisung I | |
| 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 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-HY200-A | |
| Montageanweisung II | |
| Anhang 9 | |

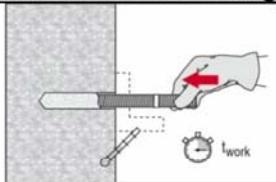


Überkopfanwendung und Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.

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

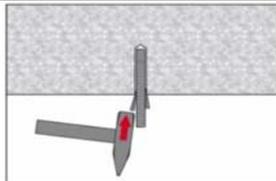
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle 8) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.

Setzen des Befestigungselementes

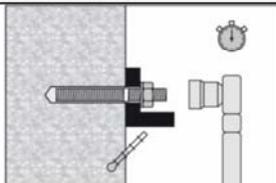


Vor der Montage sicherstellen, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.

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-HY200-A | Aushärtezeit t_{cure} Hilti HIT-HY200-A |
|----------------------|---|--|
| -10 °C bis -5 °C | 1,5 Stunden | 7 Stunden |
| -4 °C bis 0 °C | 50 Minuten | 4 Stunden |
| 1 °C bis 5 °C | 25 Minuten | 2 Stunden |
| 6 °C bis 10 °C | 15 Minuten | 1 Stunden |
| 11 °C bis 20 °C | 7 Minuten | 30 Minuten |
| 21 °C bis 30 °C | 4 Minuten | 30 Minuten |
| 31 °C bis 40 °C | 3 Minuten | 30 Minuten |

Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

Anhang 10

Montageanweisung III
Aushärtezeit

Tabelle 8: Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge

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

Automatische Reinigung (AC):

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



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-HY200-A

Anhang 11

**Bohrlochreinigung
Reinigungssets, Bürstendurchmesser**

Tabelle 9: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HIT-V-... | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|----------------------|-----|-----|-----|-----|------------------|------|-----|
| Stahlversagen HIT-V-... | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit HIT-V-5.8(F) | $N_{Rk,s}$ [kN] | 18 | 29 | 42 | 79 | 123 | 177 | 230 | 281 |
| Charakteristische 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 | | | | | | | |
| Charakteristische 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 | |
| Charakteristische 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/70 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 14 | | | | | 11 | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-] | 1,8 ²⁾ | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor $\tau_{Rk,ucr}$ in ungerissenem Beton | ψ_c [-] | 1,0 | | | | | | | |
| Spalten 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-HY200-A | | | | | | | Anhang 12 | | |
| Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung Gewindestangen HIT-V... | | | | | | | | | |

Tabelle 10: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HIT-V-... | | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 | M 24 | M 27 | M 30 |
|---|--------------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm ³⁾ | | | | | | | | | |
| 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 ($h_{ef} \geq 60\text{mm}$) | | | | | | | |
| 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-HY200-A

Anhang 13

**Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Gewindestangen HIT-V...**

Tabelle 11: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

| HIT-HY 200-A 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 |

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⁾

| HIT-HY 200-A 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-HY200-A

Anhang 14

Verschiebungen
Gewindestangen HIT-V-...

Tabelle 13: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

| HIT-HY 200-A 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 | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-] | 1,5 ²⁾ | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor $\tau_{Rk,ucr}$ im ungerissenen 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-HY200-A

Anhang 15

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung
Betonstahl

Tabelle 14: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

| HIT-HY 200-A 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 ($h_{ef} \geq 60\text{mm}$) | | | | | | | | |
| 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-HY200-A

Anhang 16

**Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Betonstahl**

Tabelle 15: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

| HIT-HY 200-A 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 |

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⁾

| HIT-HY 200-A mit Betonstahl | | Ø8 | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
|-----------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Verschiebung | δ_{V0} [mm] | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Verschiebung | $\delta_{V\infty}$ [mm] | 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 = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$

Injektionssystem Hilti HIT-HY200-A

Anhang 17

Verschiebungen für Betonstahl

Tabelle 17: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HIS-(R)N | | M 8 | M 10 | M 12 | M 16 | M 20 |
|--|---|----------------------|------|------|------|------|
| Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 90 | 110 | 125 | 170 | 205 |
| 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 Betonausbruch³ | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit 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 | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-] | 1,5 ²⁾ | | | | |
| Erhöhungsfaktor $\tau_{RK,ucr}$ im ungerissenen Beton | ψ_c [-] | 1,0 | | | | |
| Versagen durch Spalten im ungerissenen Beton³⁾ | | | | | | |
| 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-HY200-A

Anhang 18

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung
Innengewindehülse HIS-(R)N

Tabelle 18: Bemessungsverfahren A, charakteristische Werte für Querbeanspruchung

| HIT-HY 200-A 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 | $\gamma_{Ms,V}^{2)}$ [-] | 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-A

Anhang 19

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Innengewindehülse HIS-(R)N

Tabelle 19: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

| HIT-HY 200-A 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 |

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⁾

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

Anhang 20

Verschiebungen für
Innengewindehülsen HIS-(R)N

Tabelle 21: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HZA-R(HCR) | | M12 | M16 | M20 |
|---|---|----------------------|-----|-----|
| Stahlversagen | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | $N_{Rk,s}$ [kN] | 62 | 111 | 173 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,4 | | |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch³⁾ | | | | |
| Durchmesser HZA-R(HCR) | d [mm] | 12 | 16 | 20 |
| 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 | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-] | 1,5 ²⁾ | | |
| Erhöhungsfaktor $\tau_{Rk,ucr}$ im ungerissenen Beton | ψ_c | 1,0 | | |
| Bereich der 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] | 60 | 80 | 90 |
| | max h_{ef} [mm] | 140 | 220 | 300 |
| Versagen Betonkonus³⁾ | | | | |
| Bereich der Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{Rk,c}^0$ gem. Formel 5.3a (TR 029, 5.2.2.4 Betonversagen) | min h_{ef} [mm] | 160 | 180 | 190 |
| | max h_{ef} [mm] | 240 | 320 | 400 |
| Spalten für nicht gerissenen Beton³⁾ | | | | |
| Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für | $h / h_{ef}^{5)} \geq 2,0$ | $1,0 \cdot h_{ef}$ | | |
| | $2,0 > h / h_{ef}^{5)} > 1,3$ | $4,6 h_{ef} - 1,8 h$ | | |
| | $h / h_{ef}^{5)} \leq 1,3$ | $2,26 h_{ef}$ | | |
| Spacing | $s_{cr,sp}$ [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-A

Anhang 21

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung
HZA-R (HCR)

Tabelle 22: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HZA-R(HCR) | | M12 | M16 | M20 |
|---|-------------------------|-------------------|-----|-----|
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ [kN] | 31 | 55 | 86 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25 | | |
| Stahlversagen mit Hebelarm | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 97 | 235 | 457 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25 | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | |
| Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln | k [-] | 2,0 | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-] | 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-A

Anhang 22

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
HZA-R (HCR)

Tabelle 23: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾

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

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⁾ Erklärungen siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 24: Verschiebung unter Querlast ²⁾

| HIT-HY 200-A mit HZA-R(HCR) | | M12 | M16 | M20 |
|-----------------------------|-------------------------|------|------|------|
| Verschiebung | δ_{V0} [mm] | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| Verschiebung | $\delta_{V\infty}$ [mm] | 0,08 | 0,06 | 0,06 |

²⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast

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

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Anhang 23

**Verschiebungen für
HZA-R (HCR)**

Tabelle 25: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HZA | | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 |
|--|---|--|-----|-----|-----|-----|
| Stahlversagen | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | $N_{RK,s}$ [kN] | 46 | 86 | 135 | 194 | 253 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,4 | | | | |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch³⁾ | | | | | | |
| Durchmesser des HZA | 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 | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-] | 1,5 ²⁾ | | | | |
| Erhöhungsfaktor $\tau_{RK,ucr}$ im ungerissenen Beton | ψ_c | 1,0 | | | | |
| Bereich der 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] | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 |
| | max h_{ef} [mm] | 220 | 300 | 380 | 460 | 520 |
| Betonausbruch³⁾ | | | | | | |
| Bereich der Verankerungstiefe zur Berechnung von $N_{RK,c}^0$ gem. Formel 5.3a (TR 029, 5.2.2.4 Betonversagen) | min h_{ef} [mm] | 70 | 80 | 90 | 100 | 120 |
| | max h_{ef} [mm] | 240 | 320 | 400 | 480 | 540 |
| Spalten in ungerissenem 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-A

Anhang 24

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung für
HZA

Tabelle 26: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

| HIT-HY 200-A mit HZA | | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 |
|---|-------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| Stahlversagen ohne Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V_{Rk,s}$ [kN] | 23 | 43 | 67 | 97 | 126 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,5 | | | | |
| Stahlversagen mit Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $M^0_{Rk,s}$ [Nm] | 72 | 183 | 357 | 617 | 915 |
| 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-A

Anhang 25

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
HZA

Tabelle 27: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾

| HIT-HY 200-A mit HZA | | | 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 |

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 28: Verschiebungen unter Querlast ²⁾

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

²⁾ Bemessung der Verschiebung unter Gebrauchslast: V_{sd} Bemessungswert der Querlast

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

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

Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-A

Anhang 26

Verschiebungen für
HZA