



Europäische Technische Zulassung ETA-07/0260

Handelsbezeichnung
Trade name

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton
Injection System Hilti HIT-RE 500-SD for cracked concrete

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Hilti Aktiengesellschaft
Business Unit Anchors
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

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

*Generic type and use
of construction product*

*Bonded anchor in the size of Ø 8 mm to Ø 32 mm
for use in concrete*

Geltungsdauer:
Validity:

12. Januar 2009

verlängert
extended

vom
from
bis
to
vom
from
bis
to

8. November 2012

9. November 2012

9. November 2017

Herstellwerk
Manufacturing plant

Hilti Werke

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

31 Seiten einschließlich 22 Anhänge
31 pages including 22 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 Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung genannten 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 der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12
² Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1
³ Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25
⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812
⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178
⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das "Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einem Foliengebilde mit Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500-SD und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus verzinktem Stahl (Gewindestange HIT-V, Innengewindehülse HIS-N), Betonstahl, nichtrostendem Stahl (Gewindestange HIT-V-R, Innengewindehülse HIS-RN, Zuganker HZA-R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (Gewindestange HIT-V-HCR).

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

Im Anhang 1 und 2 sind Produkt und Anwendungsbereich dargestellt.

1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt. Der Brandschutz (wesentliche Anforderung 2) ist durch diese europäische technische Zulassung nicht erfasst. Der Dübel darf nur für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Der Dübel darf im gerissenen oder ungerissenen Beton verankert werden.

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

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich I:	-40 °C bis +40 °C	(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C bis +58 °C	(max. Langzeit-Temperatur +35 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +58 °C)
Temperaturbereich III:	-40 °C bis +70 °C	(max. Langzeit-Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +70 °C)

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

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

Die Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl 1.4529 oder 1.4565 dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien, in Feuchträumen oder in besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Stahlteile aus Betonstahl:

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

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

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben der Anhänge 1 bis 7. Die in den Anhängen 1 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 Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 11 bis 22 angegeben.

Die zwei Komponenten des Injektionsmörtels werden unvermischt in Foliengebunden der Größe 330 ml, 500 ml oder 1400 ml gemäß Anhang 1 geliefert. Jedes Foliengebinde ist mit dem Herstellerkennzeichen "HILTI HIT-RE 500-SD", dem Herstellungsdatum und dem Haltbarkeitsdatum gekennzeichnet.

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

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

Die Erläuterungen der Markierungen sind in Anhang 3 und 4 gegeben.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben nach Anhang 5 entsprechen.

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

Die Markierung der Verankerungstiefe darf auf der Baustelle erfolgen.

⁷

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

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.

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.

⁸

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

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

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

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

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

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

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans durchzuführen:

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

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

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

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

3.3 CE-Kennzeichnung

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

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

⁹

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

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

4.1 Herstellung

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

4.2 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit dem EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors"¹⁰ 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. 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,

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

- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Es dürfen auch handelsübliche Gewindestangen, Scheiben und Muttern verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:
 - Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechen Anhang 7, Tabelle 5,
 - Nachweis von Werkstoff und mechanischen Eigenschaften der Stahlteile durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 entsprechend EN 10204:2004, die Nachweise sind aufzubewahren,
 - Markierung der Gewindestange mit der geplanten Verankerungstiefe. Dies kann durch den Hersteller oder vom Baustellenpersonal erfolgen.
- Eingemörtelte Betonstähle müssen mit den Bestimmungen nach Anhang 5 übereinstimmen,
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten,
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume,
- Markierung und Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Der Dübel darf nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden,
- Bohrlochlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 8 bis 10,
- Bei Überkopfmontage sind für die Mörtelinjektion Stauzapfen zu verwenden, die Stahlteile sind während der Mörtelaushärtung zu sichern, z. B. mit Keilen,
- Bei Bohrlochtiefen ≥ 250 mm sind Stauzapfen zu verwenden,
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens $+5$ °C; die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht $+5$ °C; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 10, Tabelle 7,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) für Innengewindehülsen HIS-(R)N müssen der zugehörigen Stahlgüte und Festigkeitsklasse entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 3, 4 und 6 angegebenen Anzugsdrehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

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.

Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

Injektionsmörtel: Epoxydharzsystem mit Sand

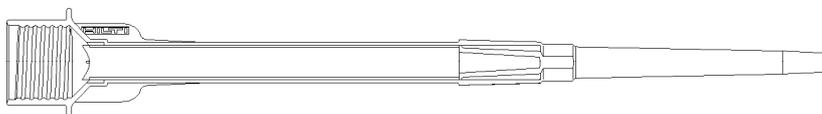
Foliengebinde 330 ml, 500 ml and 1400 ml

Markierung

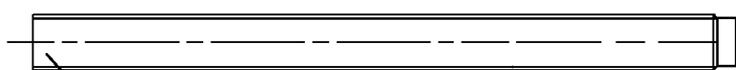
HILTI HIT
Datum Produktion
Uhrzeit Produktion
Haltbarkeitsdatum



Statikmischer HILTI HIT-RE-M



Stahl Elemente:



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



Scheibe



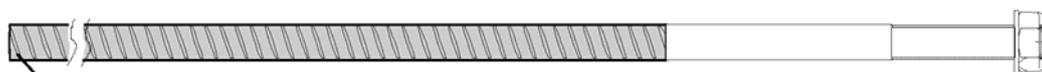
Mutter



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



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

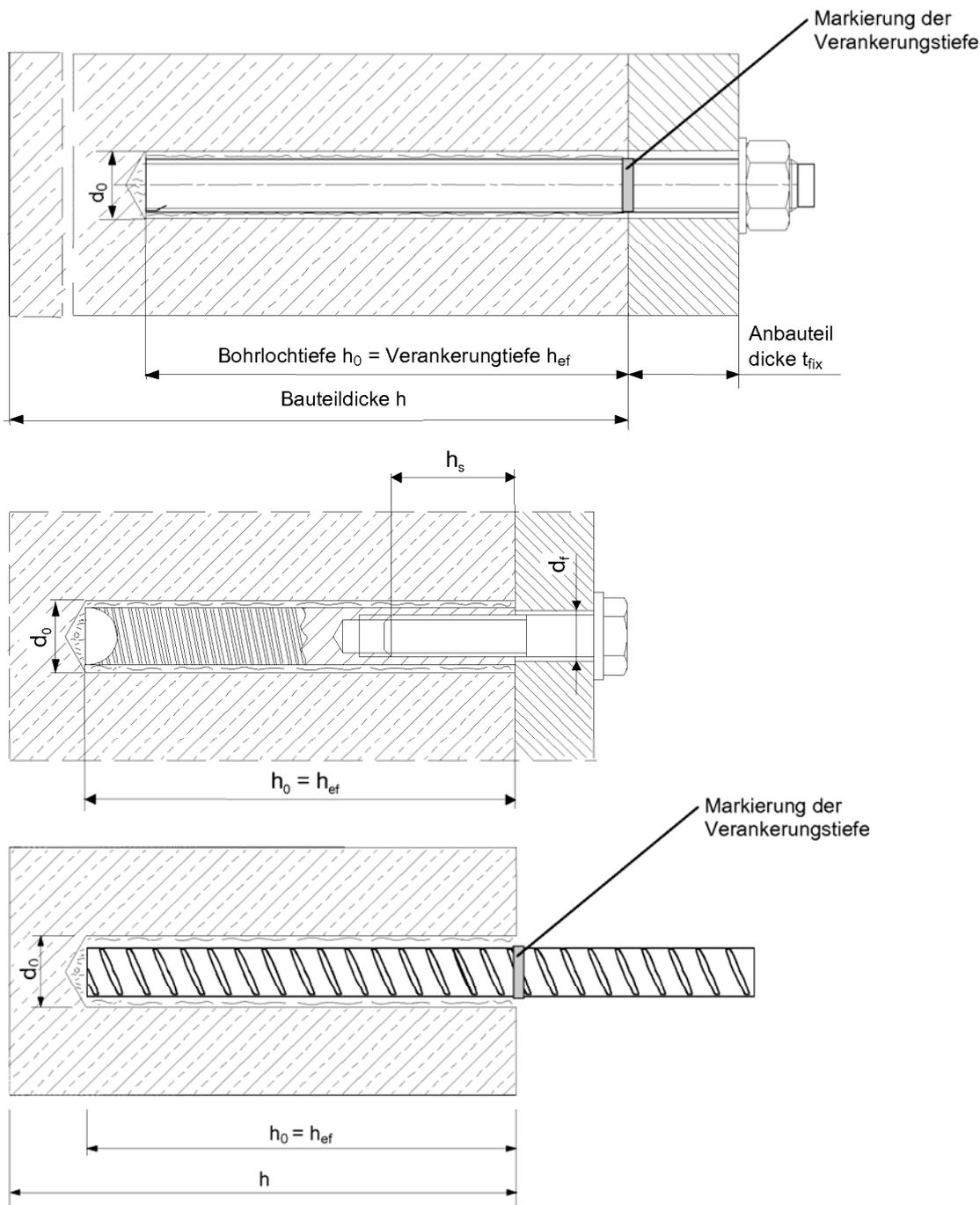


Hilti Zuganker HZA-R
Ø12, Ø16, or Ø20

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Produkt

Anhang 1



Einbau im trockenen oder feuchten Beton, jedoch nicht in wassergefüllte Bohrlöcher

Temperaturbereich I:	-40 °C bis +40 °C	(max. Langzeit Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C bis +58 °C	(max. Langzeit Temperatur +35 °C und max. Kurzzeit Temperatur +58 °C)
Temperaturbereich III:	-40 °C bis +70 °C	(max. Langzeit Temperatur +43 °C und max. Kurzzeit Temperatur +70 °C)

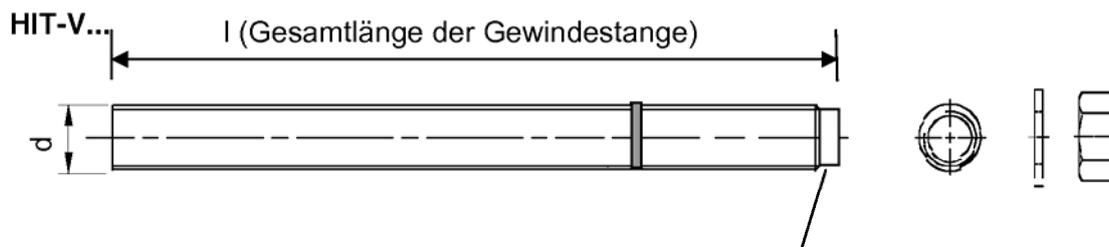
Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Einbauzustand und Anwendungsbereich

Anhang 2

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

HIT-RE 500-SD 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)	min	[mm]	40	40	48	64	80	96	108	120
	max	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_0$				
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120	135	150



Kopfmarkierung:

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

Tabelle 2: Montagekennwerte der Innengewindehülsen HIS-(R)N

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Hülsendurchmesser	d_1	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	90	110	125	170	205
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f	[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-RE 500-SD für gerissenen Beton

Montagekennwerte
Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang 4

Tabelle 3: Montagekennwerte des Betonstahl

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	
Durchmesser des Betonstahl	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]	10 / 12 ¹⁾	12 / 14 ¹⁾	14 ¹⁾	16 ¹⁾	18	20	25	32	32	35	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2 d_0$								
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	130	140	150	160	

¹⁾ Beide angegebenen Bohrdurchmesser können verwendet werden.

Betonstahl



Auszug aus EN1992-1-1 Anhang C Tabelle C.1 und C.2N, Eigenschaften von Betonstahl:

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} (%)		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Biegbarkeit		Biege / Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) (%)	Nennendurchmesser des Stabs (mm) ≤ 8	$\pm 6,0$	
	> 8	$\pm 4,5$	
Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$ (Ermittlung nach EN 15630)	Nennendurchmesser des Stabs (mm) 8 bis 12	0,040	
	> 12	0,056	

Rippenhöhe h_{rip} :

Die Rippenhöhe h_{rip} des Betonstahls muss folgende Bedingung erfüllen: $0,05 \cdot d \leq h_{rip} \leq 0,07 \cdot d$
mit: d = Nennendurchmesser des Betonstahls

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Montagekennwerte
Betonstahl

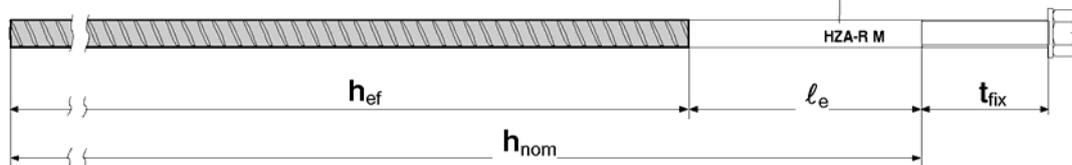
Anhang 5

Tabelle 4: Montagekennwerte des Hilti Zuganker HZA-R

HIT-RE 500-SD mit HZA-R			M12	M16	M20
Durchmesser des Zuganker	d	[mm]	12	16	20
Bereich der Verankerungstiefe (h_{nom}) und Bohrlochtiefe (h_0)	min	[mm]	160	180	190
	max	[mm]	240	320	400
Verbundlänge	h_{ef}	[mm]	$h_{nom} - 100$ mm		
Länge des glatten Schaftes	l_e	[mm]	100		
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	16	20	25
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f	[mm]	14	18	22
Max. Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	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

Prägung: HZA-R M .. / t_{fix}



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Montagekennwerte
Hilti Zuganker HZA-R

Anhang 6

Tabelle 5: Werkstoffe

Benennung	Material
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
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	nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Innengewindehülse ²⁾ HIS-RN	nichtrostender Stahl 1.4401 und 1.4571 EN 10088
Hilti Zuganker HZA-R	Rundstahl glatt mit Gewinde: Stahl 1.4404, 1.4362 und 1.4571 EN 10088 Betonstahl B500-B gemäß DIN 488-1:2009 und DIN 488-2:2009
Scheibe ISO 7089	nichtrostender Stahl 1.4404 und 1.4571 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-2 nichtrostender 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 hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Scheibe ISO 7089	hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088
Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-2 hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088

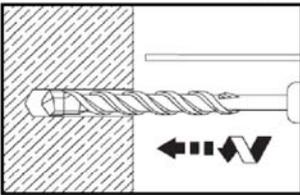
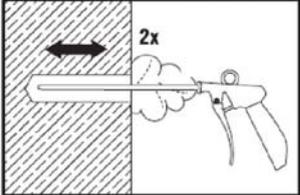
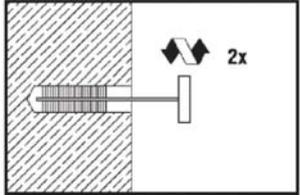
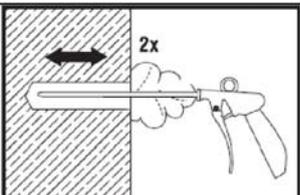
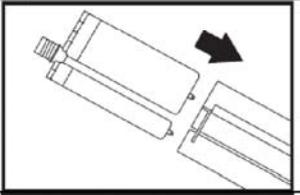
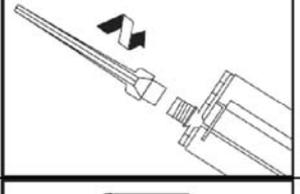
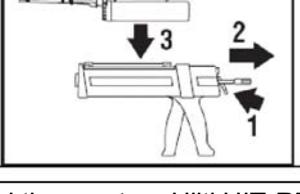
1) zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1, $A_5 > 8\%$ Duktil
galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ EN ISO 4042

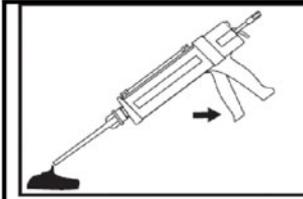
2) zugehörige Befestigungsschraube: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1, $A_5 > 8\%$ Duktil
nichtrostender Stahl 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Werkstoffe

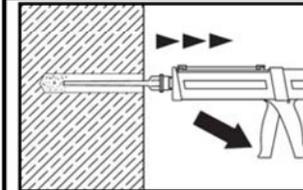
Anhang 7

Montageanweisung	
Bohrlocherstellung	
	<p>Bohrloch mit Bohrhammer dreh Schlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers, auf die richtige Bohrtiefe erstellen.</p>
Bohrlochreinigung	
<p>unmittelbar vor dem Setzen des Dübels; das Bohrloch muss frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.</p>	
Druckluftreinigung (CAC) für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0	
	<p>Bohrloch zweimal vom Bohrloch tiefsten (falls notwendig mit Verlängerung) über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft ausblasen (Druckluft min. 6 bar und $6 \text{ m}^3/\text{h}$) bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>
	<p>Zweimal mit Bürste in passender Größe (Bürste $\varnothing \geq$ Bohrloch \varnothing, siehe Tabelle 6) bürsten, wobei die Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls notwendig mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch sollte ein Widerstand zu spüren sein – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine Bürste mit geeignetem Durchmesser ersetzt werden.</p>
	<p>Bohrloch erneut zweimal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.</p>
Injektionsvorbereitung	
	<p>Foliengebinde in Kassette einschieben. Niemals beschädigte Foliengebinde und/oder beschädigte oder verschmutzte Kassetten verwenden. Statikmischer vor Beginn des Auspressvorgangs auf Foliengebinde aufschrauben.</p>
	<p>Hilti HIT-RE-M Mischer fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern. Ausschließlich den mit dem Mörtel gelieferten Mischer verwenden.</p>
	<p>Kassette mit dem Foliengebinde in das HIT-Auspressgerät einlegen. Entriegelungstaste drücken, Vorschubstange herausziehen und Kassette in das passende Hilti Auspressgerät einlegen.</p>
<p>Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton</p>	
<p>Montageanweisung I</p>	
<p>Anhang 8</p>	

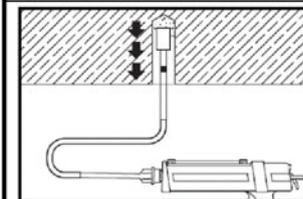


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden.
Verwurfmengen sind: 3 Hübe bei 330 ml Foliengebinde,
4 Hübe bei 500 ml Foliengebinde,
65 ml bei 1400 ml Gebinden.

Injektion des Mörtels vom Bohrlochtiefsten ohne Luftblasen zu bilden



Injizieren des Mörtels vom Bohrlochtiefsten indem der Mischer nach jedem Hub langsam herausgezogen wird.
Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein. Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.



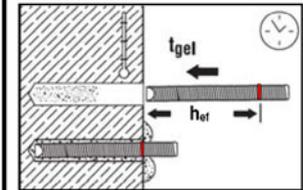
Überkopfanwendung und/oder Montage bei Verankerungstiefen von $h_{ef} > 250\text{mm}$.

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

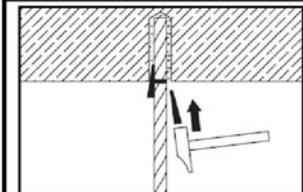
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle 6) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.



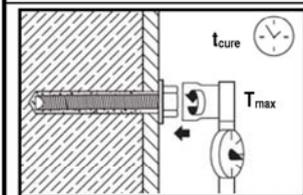
Montage des Befestigungselementes



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_{gel} abgelaufen ist.
Verarbeitungszeit t_{gel} 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 den Tabellen 1, 2 und 4 nicht überschreiten.

Empfohlene Ausblaspistole mit einem minimalen Ausblasdurchmesser von 3,5 mm



Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Montageanweisung II

Anhang 9

Tabelle 6: Bohrlochdurchmesser spezifische Montagewerkzeuge:

Bohrloch	Montagewerkzeug		Befestigungselement		
	HIT-RB	HIT-SZ	HIT-V	HIS-N	Betonstahl HZA-R(HCR)
					
d ₀ [mm]	HIT-RB	HIT-SZ	[mm]	[mm]	[mm]
10	10	-	8	-	8
12	12	12	10	-	8 / 10
14	14	14	12	8	10 / 12
16	16	16	-	-	12
18	18	18	16	10	14
20	20	20	-	-	16
22	22	22	-	12	-
24	24	24	20	-	-
25	25	25	-	-	20
28	28	28	24	16	-
30	30	30	27	-	-
32	32	32	-	20	25 / 26
35	35	35	30	-	28
37	37	37	-	-	30
40	40	40	-	-	32

Tabelle 7: Verarbeitungszeit t_{gel} und Wartezeit t_{cure} bis zum Aufbringen der Last

Untergrundtemperatur	Verarbeitungszeit t _{gel}	Aushärtezeit t _{cure}
5 °C bis 9 °C	120 min	72 h
10 °C bis 14 °C	90 min	48 h
15 °C bis 19 °C	30 min	24 h
20 °C bis 29 °C	20 min	12 h
30 °C bis 39 °C	12 min	8 h
40 °C	12 min	4 h

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Reinigungssets
Bürstendurchmesser und Stauzapfen
Wartezeiten

Anhang 10

Tabelle 8: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

HIT-RE 500-SD 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 Betonausbruch⁴⁾											
Durchmesser der Gewindestange	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	16	15	15	14	14	13	
Temperaturbereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	12	12	11	11	11	
Temperaturbereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8	8	8	7,5	7	7	6,5	6,5	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8	8	7,5	7	7	7	6,5	6	
Temperaturbereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5	6	6	6	5,5	5,5	5	5	
Temperaturbereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4	3,5	3,5	3,5	3	3	3	3	
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,04								
		C40/50	1,07								
		C50/60	1,09								
Spalten⁴⁾											
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef}^{6)} \geq 2,0$	1,0 h_{ef}									
	$2,0 > h / h_{ef}^{6)} > 1,3$	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$									
	$h / h_{ef}^{6)} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾				2,1 ³⁾				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

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

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

⁴⁾ Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2

⁵⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung
Gewindestange HIT-V-...

Anhang 11

Tabelle 9: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

HIT-RE 500-SD 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									
Charakteristisches Biegemoment HIT-V-5.8	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	19	37	66	167	325	561	832	1125
Charakteristisches Biegemoment HIT-V-8.8	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	519	898	1332	1799
Charakteristisches Biegemoment HIT-V-R	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	92	233	454	786	832	1124
Charakteristisches Biegemoment HIT-V-HCR	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	30	60	105	266	520	786	1165	1574
Teilsicherheitsbeiwert Stahlversagen									
Teilsicherheitsbeiwert HIT-V	$\gamma_{Ms,V}$ 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 [-]	1,0 ($h_{ef} < 60$ mm) 2,0 ($h_{ef} \geq 60$ mm)							
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} ¹⁾ [-]	1,5 ²⁾							
Betonkantenbruch									
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel									
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ¹⁾ [-]	1,5 ²⁾							

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

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

³⁾ Es dürfen nur Gewindestangen mit einer Duktilität $A_5 > 8$ % (siehe Tabelle 5) gemäß Abschnitt 4.3 verwendet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte für Querbeanspruchung
Gewindestange HIT-V-...

Anhang 12

Tabelle 10: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

HIT-RE 500-SD mit HIT-V-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40 °C / 24 °C								
Verschiebung δ_{NO} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17
Ungerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 58 °C / 35 °C								
Verschiebung δ_{NO} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Ungerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 70 °C / 43 °C								
Verschiebung δ_{NO} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,14	0,18	0,22	0,25	0,28
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,12	0,15	0,20	0,26	0,31	0,35	0,40
Gerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40 °C / 24 °C								
Verschiebung δ_{NO} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,23							
Gerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 58 °C / 35 °C								
Verschiebung δ_{NO} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,38							
Gerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 70 °C / 43 °C								
Verschiebung δ_{NO} [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28	0,31	0,33
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,54							

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: τ_{Sd} : Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit

Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{NO} \cdot \tau_{Sd} / 1,4$

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

²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 11: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: 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-RE 500-SD für gerissenen Beton

Verschiebungen für
Gewindestange HIT-V-...

Anhang 13

Tabelle 12: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Stahlversagen												
Charakteristische Zugtragfähigkeit für Betonstahl B500 B gem. DIN 488-1:2009-08 ²⁾	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	43	62	85	111	173	270	-	339	-	442
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl I B500 B gem. DIN 488-1:2009-08 ³⁾	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾ [-]	1,4										
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ⁶⁾												
Durchmesser des Betonstahl	d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I ⁷⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13
Temperaturbereich II ⁷⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	12	11	11	11	11	10	10	10
Temperaturbereich III ⁷⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I ⁷⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	8	8	7,5	7	7	7	7	7	6,5	6	6
Temperaturbereich II ⁷⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6	6	6	5,5	5,5	5,5	5	5	5
Temperaturbereich III ⁷⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	3	3	3	3
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,04									
		C40/50	1,07									
		C50/60	1,09									
Spalten ⁶⁾												
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 h_{ef}										
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$										
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}										
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ¹⁾ [-]	1,8 ⁴⁾					2,1 ⁵⁾					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Die charakteristische Zugtragfähigkeit $N_{Rk,s}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR029, Gleichung (5.1) zu berechnen.

³⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR029, Gleichung (3.3a) zu berechnen.

⁴⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.

⁵⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.

⁶⁾ Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2

⁷⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

⁸⁾ h = Bauteildicke; h_{ef} = Verankerungstiefe

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung
Betonstahl

Anhang 14

Tabelle 13: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32	
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit für Betonstahl B500 B gem. DIN 488-1:2009-08 ³⁾	$V_{Rk,s}$ [kN]	14	22	31	42	55	86	135	-	169	-	221
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment für Betonstahl B500 B gem. DIN 488-1:2009-08 ⁴⁾	$M^o_{Rk,s}$ [Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	-	1422	-	2123
Teilsicherheitsbeiwert Stahlversagen												
Teilsicherheitsbeiwert für Betonstahl B500 B gem. DIN 488-1:2009-08 ⁵⁾	$\gamma_{Ms,v}$ ¹⁾ [-]	1,5										
Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite												
Faktor in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln	k [-]	1,0 ($h_{ef} < 60$ mm) 2,0 ($h_{ef} \geq 60$ mm)										
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} ¹⁾ [-]	1,5 ²⁾										
Betonkantenbruch												
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel												
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ¹⁾ [-]	1,5 ²⁾										

- 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen
- 2) In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.
- 3) Die charakteristische Quertragfähigkeit $V_{Rk,s}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR029, Gleichung (5.5) zu berechnen.
- 4) Die charakteristische Biegetragfähigkeit $M^o_{Rk,s}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR029, Gleichung (5.6b) zu berechnen.
- 5) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,v}$ für Betonstahl, der DIN 488 nicht entspricht, ist gemäß Technical Report TR029, Gleichung (3.3b bzw. 3.3c) zu berechnen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
Betonstahl

Anhang 15

Tabelle 14: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

HIT-RE 500-SD mit Betonstahl	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø26	Ø28	Ø30	Ø32
Ungerissener Beton Temperaturbereich I²⁾: 40°C / 24°C											
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18
Ungerissener Beton Temperaturbereich II²⁾: 58°C / 35°C											
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
Ungerissener Beton Temperaturbereich III²⁾: 70°C / 43°C											
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,18	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,26	0,33	0,34	0,37	0,40	0,43
Gerissener Beton Temperaturbereich I²⁾: 40°C / 24°C											
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,23										
Gerissener Beton Temperaturbereich II²⁾: 58°C / 35°C											
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,38										
Gerissener Beton Temperaturbereich III²⁾: 70°C / 43°C											
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,54										

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: τ_{Sd} : Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit

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 15: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: 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-RE 500-SD für gerissenen Beton

Verschiebungen für
Betonstahl

Anhang 16

Tabelle 16: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Stahlversagen HIS-(R)N						
Charakteristische Zugtragfähigkeit HIS-N mit Schraube 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 Schraube 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 Betonausbruch⁴⁺⁷⁾						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Hülse Außendurchmesser	d_1 [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25						
Temperaturbereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$N_{Rk,ucr}$ [kN]	40	60	95	170	200
Temperaturbereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$N_{Rk,ucr}$ [kN]	35	50	75	140	170
Temperaturbereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$N_{Rk,ucr}$ [kN]	20	30	40	75	95
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissenem Beton C20/25						
Temperaturbereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$N_{Rk,cr}$ [kN]	25	40	60	95	115
Temperaturbereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$N_{Rk,cr}$ [kN]	20	35	40	75	95
Temperaturbereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$N_{Rk,cr}$ [kN]	12	20	25	40	50
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,04			
		C40/50	1,07			
		C50/60	1,09			
Spalten⁴⁾						
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef}^{6)} \geq 2,0$	1,0 h_{ef}				
	$2,0 > h / h_{ef}^{6)} > 1,3$	4,6 h_{ef} - 1,8 h				
	$h / h_{ef}^{6)} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾	2,1 ³⁾			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

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

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

⁴⁾ Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2

⁵⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

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

⁷⁾ Für die Bemessung nach TR 029 kann die charakteristische Verbundtragfähigkeit τ_{Rk} aus der charakteristischen Zugtragfähigkeit für kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonbruch mit folgender Gleichung berechnet werden: $\tau_{Rk} = N_{Rk} / (h_{ef} \cdot d_1 \cdot \pi)$

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung
Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang 17

Tabelle 17: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

HIT-RE 500-SD mit HIS-(R)N		M 8	M 10	M 12	M 16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm ³⁾						
Charakteristische Quertragfähigkeit HIS-N Schraube 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 Schraube Festigkeitsklasse 70	$V_{RK,s}$ [kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56				2,0
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristisches Biegemoment HIS-N Schraube Festigkeitsklasse 8.8	$M^o_{RK,s}$ [Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				
Charakteristisches Biegemoment HIS-RN Schraube 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 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 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

³⁾ Es dürfen nur Schrauben mit einer Duktilität $A_5 > 8\%$ (siehe Tabelle 5) gemäß Abschnitt 4.3 verwendet werden.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang 18

Tabelle 18: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

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

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: N_{Sd} : Bemessungszuglast

Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot N_{Sd} / (10 \cdot 1,4)$

Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot N_{Sd} / (10 \cdot 1,4)$

²⁾ Erklärung siehe Abschnitt 1.2

Tabelle 19: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

HIT-RE 500-SD mit HIS-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⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: 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-RE 500-SD für gerissenen Beton

Verschiebungen für
Innengewindehülse HIS-(R)N

Anhang 19

Tabelle 20: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Zugbeanspruchung

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M12	M16	M20
Stahlversagen				
Charakt. Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,4		
Kombinierte Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ⁴⁾				
Durchmesser des HZA-R	d [mm]	12	16	20
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in ungerissemem Beton C20/25				
Temperaturbereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	14	14
Temperaturbereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	11	11
Temperaturbereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	7	7	6,5
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in gerissemem Beton C20/25				
Temperaturbereich I ⁵⁾ : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,5	7	7
Temperaturbereich II ⁵⁾ : 58°C/35°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6	6	6
Temperaturbereich III ⁵⁾ : 70°C/43°C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	3,5	3,5	3,5
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,p}$	ψ_c	C30/37	1,04	
		C40/50	1,07	
		C50/60	1,09	
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
Betonausbruch ⁴⁾				
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 ⁴⁾				
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef}^{6)} \geq 2,0$	1,0 h_{ef}		
	$2,0 > h / h_{ef}^{6)} > 1,3$	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$		
	$h / h_{ef}^{6)} \leq 1,3$	2,26 h_{ef}		
Spalten	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 ²⁾		2,1 ³⁾

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

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

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

⁴⁾ Nachweis Betonausbruch und Spalten siehe Abschnitt 4.2

⁵⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

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

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung
Hilti Zuganker HZA-R

Anhang 20

Tabelle 21: Bemessungsverfahren A, Charakteristische Werte für Querbeanspruchung

HIT-RE 500-SD mit HZA-R		M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm				
Charakteristische Quertragfähigkeit Gewindeanschluss	$V_{RK,s}$ [kN]	31	55	86
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25		
Stahlversagen mit Hebelarm				
Charakteristisches Biegemoment Gewindeanschluss	$M^0_{RK,s}$ [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 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500-SD für gerissenen Beton

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
Hilti Zuganker HZA-R

Anhang 21

Tabelle 22: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

HIT-RE 500-SD mit HZA-R			M12	M16	M20
Ungerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40°C / 24°C					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,04	0,05
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,08	0,11
Ungerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 58°C / 35°C					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,07	0,09
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,14	0,18
Ungerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 70°C / 43°C					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,14	0,18
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,15	0,20	0,26
Gerissener Beton Temperaturbereich I ²⁾: 40°C / 24°C					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,05	0,05	0,06
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,23		
Gerissener Beton Temperaturbereich II ²⁾: 58°C / 35°C					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,11	0,13
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,38		
Gerissener Beton Temperaturbereich III ²⁾: 70°C / 43°C					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,18	0,22	0,25
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,54		

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: τ_{Sd} : Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit

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 23: Verschiebung unter Querlast ¹⁾

HIT-RE 500-SD mit HZA-R(HCR)			M12	M16	M20
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/k N]	0,05	0,04	0,04
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/k N]	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast: 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-RE 500-SD für gerissenen Beton

Verschiebungen für
Hilti Zuganker HZA-R

Anhang 22