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

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

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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Mitglied der EOTA**
***Member of EOTA***

# Europäische Technische Zulassung ETA-12/0083

| | |
|---|---|
| Handelsbezeichnung<br>*Trade name* | Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschlüsse<br>*Injection System Hilti HIT-HY 200-R for rebar connection* |
| Zulassungsinhaber<br>*Holder of approval* | Hilti Aktiengesellschaft<br>Business Unit Anchors<br>9494 Schaan<br>FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN |
| Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck<br>*Generic type and use of construction product* | Nachträglich eingemörtelter Bewehrungsanschluss mit Hilti Injektionsmörtel HIT-HY 200-R<br>*Post-installed rebar connection with Hilti injection mortar HIT-HY 200-R* |
| Geltungsdauer: vom<br>*Validity: from* | 8. August 2012 |
| bis<br>*to* | 6. Februar 2017 |
| Herstellwerk<br>*Manufacturing plant* | Hilti Werke |

| | |
|---|---|
| Diese Zulassung umfasst<br>*This Approval contains* | 31 Seiten einschließlich 21 Anhänge<br>*31 pages including 21 annexes* |
| Diese Zulassung ersetzt<br>*This Approval replaces* | ETA-12/0083 mit Geltungsdauer vom 06.02.2012 bis 06.02.2017<br>*ETA-12/0083 with validity from 06.02.2012 to 06.02.2017* |

# I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:

- der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte[1], geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates[2] und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates[3];
- dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998[4], zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011[5];
- den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission[6];
- der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.

2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.

3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.

4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.

5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.

6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

[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

Gegenstand dieser Zulassung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Hilti-Bewehrungsanschluss wird Betonstahl mit einem Durchmesser $d_s$ von 8 bis 32 mm entsprechend Anhang 4 oder der Hilti Zuganker HZA-R in den Größen M12, M16, und M20 entsprechend Anhang 6 und der Injektionsmörtel Hilti HIT-HY 200-R verwendet. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem Beton verankert.

### 1.2 Verwendungszweck

Der Bewehrungsanschluss darf in Normalbeton der Festigkeitsklassen von mindestens C12/15 und höchstens C50/60 nach EN 206-1:2000 verwendet werden. Er darf in nicht karbonatisiertem Beton mit einem zulässigen Chloridgehalt von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206-1 verwendet werden.

Bewehrungsanschlüsse mit Betonstabstahl und Hilti Zuganker HZA-R dürfen für vorwiegend ruhende Belastung eingesetzt werden.

Der Feuerwiderstand nachträglich eingemörtelter Bewehrungsanschlüsse ist durch diese europäische technische Zulassung nicht berücksichtigt. Ermüdung, dynamische oder seismische Einwirkungen auf nachträglich eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse werden in dieser europäisch technischen Zulassung nicht behandelt.

Es dürfen nur Bewehrungsanschlüsse ausgeführt werden, die auch mit einbetonierten geraden Betonstählen möglich sind, z. B. in den folgenden Anwendungsfällen (siehe Anhang 2):

- Übergreifungsstoß mit einer im Bauteil vorhandenen Bewehrung (Bilder 1 und 2),
- Verankerung der Bewehrung am Auflager von Platten oder Balken (z. B. nach Bild 3: Endauflager einer Platte, die gelenkig gelagert berechnet wurde, sowie deren konstruktive Einspannbewehrung),
- Verankerung der Bewehrung von überwiegend auf Druck beanspruchten Bauteilen (Bild 4),
- Verankerung von Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftdeckungslinie (Bild 5).

Die nachträglichen Bewehrungsanschlüsse dürfen im Temperaturbereich von -40 °C bis +80 °C (max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C und max. Langzeit-Temperatur +50 °C) verwendet werden.

Die europäische technische Zulassung beinhaltet Verankerungen in Bohrlöchern, die durch Hammerbohren, Hohlbohren Hilti TE-CD/TE-YD oder Pressluftbohren hergestellt wurden. Der nachträgliche Bewehrungsanschluss darf in trockenen oder nassen Beton, jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Bewehrungsanschlüsse mit dem Hilti Zuganker HZA-R dürfen für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden. Der Querlastabtrag ist durch geeignete Maßnahmen sicher zu stellen. Beispiele für die Anwendung sind auf Anhang 3, Bilder 6 bis 8 angegeben.

- Der Zuganker HZA-R aus nichtrostendem Stahl darf in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüsse 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 Produktes

Der nachträgliche Bewehrungsanschluss entspricht den Zeichnungen und Angaben der Anhänge 1 bis 7. Die in den Anhängen 1 bis 7 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen müssen den in der technischen Dokumentation[7] dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

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

Der Bewehrungsstahl entspricht den Angaben im Anhang 4. Der Hilti Zuganker HZA-R entspricht den Angaben im Anhang 6. Jeder Zuganker mit anschließendem Gewindestab aus nichtrostendem Stahl ist mit der Prägung "HZA-R" gemäß Anhang 6 gekennzeichnet.

### 2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des nachträglichen Bewehrungsanschlusses 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" und dem EOTA Technical Report TR 023 "Beurteilung von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen"[8].

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.

[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.

[8] Der EOTA Technical Report TR 023 "Assessment of post-installed rebar connections" ist in Englischer Sprache auf der website www.eota.eu veröffentlicht.

## 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission[9] 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.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.[10]

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

3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

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

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

9 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

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

### 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 des Injektionsmörtels 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.

## 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 Entwurf

Die Bewehrungsanschlüsse sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist mindestens folgendes anzugeben:

- Betonfestigkeitsklassen,
- Durchmesser, Bohrverfahren, Betondeckung, Achsabstand und Setztiefe der eingemörtelten Bewehrungsstäbe,
- Markierungslängen Maß $\ell_m$ und $\ell_v$ beziehungsweise $\ell_{e,ges}$ auf der Mischerverlängerung gemäß Anhang 16,

- Gegebenenfalls Verwendung der Führungseinrichtung (Bohrhilfe) bei randnahen Bohrungen gemäß Anhang 10,
- Art der Vorbereitung der Fuge zum anzuschließenden Bauteil einschließlich Durchmesser und Dicke der Betonschicht, die entfernt werden muss.

## 4.3 Bemessung

### 4.3.1 Allgemeines

Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Die Bemessung der nachträglichen Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl nach Anhang 2 und die Ermittlung der in der Kontaktfuge zu übertragenden Schnittkräfte richtet sich nach EN 1992-1-1:2004. Bei der Ermittlung der Zugkraft im Bewehrungsstab ist die statische Nutzhöhe der eingemörtelten Bewehrung zu berücksichtigen.

Hilti Zuganker HZA-R nach Anhang 6 sind für den angeschweißten Betonstahl aus B500 B zu bemessen. Die Länge des eingemörtelten glatten Schaftes aus nichtrostendem Stahl darf nicht für die Verankerung angesetzt werden.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

Zwischen eingemörtelten Bewehrungsstäben bzw. Hilti Zuganker HZA-R ist ein Mindestachsabstand von 5 $d_s$ und 50 mm einzuhalten (siehe Anhang 5 und Anhang 7).

### 4.3.2 Ermittlung des Basiswertes der Verankerungslänge

Der erforderliche Basiswert der Verankerungslänge $\ell_{b,rqd}$ ist nach EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.3 zu ermitteln:

$$\ell_{b,rqd} = (d_s / 4)\,(\sigma_{sd} / f_{bd})$$

mit:
- $d_s$ = Durchmesser des Bewehrungsstabes
- $\sigma_{sd}$ = berechnete Bemessungsspannung des Bewehrungsstabes
- $f_{bd}$ = Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit nach Anhang 8, Tabelle 5 unter Berücksichtigung des Beiwertes für die Qualität der Verbundbedingungen, des Beiwertes für Stabdurchmessers und unter Berücksichtigung des Bohrverfahrens

### 4.3.3 Ermittlung des Bemessungswertes der Verankerungslänge

Der erforderliche Bemessungswert der Verankerungslänge $\ell_{bd}$ ist nach EN 1992-1-1, Abschnitt 8.4.4 zu ermitteln:

$$\ell_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5\, \ell_{b,rqd} \geq \ell_{b,min}$$

mit:
- $\ell_{b,rqd}$ = entsprechend Abschnitt 4.3.2
- $\alpha_1$ = 1,0 für gerade Stäbe
- $\alpha_2$ = 0,7…1,0 berechnet nach EN 1992-1-1, Tabelle 8.2
- $\alpha_3$ = 1,0 keine Querbewehrung
- $\alpha_4$ = 1,0 keine angeschweißte Querbewehrung
- $\alpha_5$ = 0,7…1,0 zur Berücksichtigung von Querdruck nach EN 1992-1-1, Tabelle 8.2
- $\ell_{b,min}$ = Mindestverankerungslänge nach EN 1992-1-1
  - = max {0,3 $\ell_{b,rqd}$; 10$d_s$; 100 mm} unter Zug
  - = max {0,6 $\ell_{b,rqd}$; 10$d_s$; 100 mm} unter Druck

Die maximal zulässige Setztiefe ist in Abhängigkeit vom zu verwendenden Auspressgerät in Anhang 8 angegeben.

### 4.3.4 Übergreifungslänge

Der erforderliche Bemessungswert der Übergreifungslänge $\ell_0$ ist nach EN 1992-1-1, Abschnitt 8.7.3 zu ermitteln:

$\ell_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \; \ell_{b,rqd} \geq \ell_{0,min}$

mit: $\ell_{b,rqd}$ = entsprechend Abschnitt 4.3.2

$\alpha_1$ = 1,0 für gerade Stäbe

$\alpha_2$ = 0,7…1,0 berechnet nach EN 1992-1-1, Tabelle 8.2

$\alpha_3$ = 1,0 keine Querbewehrung

$\alpha_5$ = 0,7…1,0 zur Berücksichtigung von Querdruck nach EN 1992-1-1, Tabelle 8.2

$\alpha_6$ = 1,0…1,5 zur Berücksichtigung des Einflusses des Anteils gestoßener Stäbe am Gesamtquerschnitt des Betonstahles nach EN 1992-1-1, Table 8.3

$\ell_{0,min}$ = Mindestübergreifungslänge nach EN 1992-1-1

= max $\{0{,}3 \cdot \alpha_6 \, \ell_{b,rqd}; 15d_s; 200 \text{ mm}\}$

Die maximal zulässige Setztiefe ist in Abhängigkeit vom zu verwendenden Auspressgerät in Anhang 8 angegeben.

### 4.3.5 Einbindetiefe für Übergreifungsstöße

<u>Übergreifungsstöße für Bewehrungsstäbe:</u>

Bei der Berechnung der effektiven Einbindetiefe von Übergreifungsstößen ist die Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Stabes zu berücksichtigen (siehe Anhang 5, Bild 10):

$\ell_v \geq \ell_0 + c_1$

mit: $\ell_0$ = erforderliche Übergreifungslänge nach Abschnitt 4.3.4 und nach EN 1992-1-1

$c_1$ = Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Stabes (siehe auch Anhang 5)

Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4 $d_s$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4 $d_s$ vergrößert werden.

<u>Übergreifungsstöße für Hilti Zuganker HZA-R:</u>

Die wirksame Setztiefe entspricht der Übergreifungslänge $\ell_v = \ell_0$ (siehe Anhang 7, Bild 12).

Die Gesamtsetztiefe $\ell_{e.ges}$ ist wie folgt zu ermitteln (siehe Anhang 7, Bild 12):

$\ell_{e.ges} \geq \ell_0 + \ell_e$

mit: $\ell_0$ = erforderliche Übergreifungslänge nach Abschnitt 4.3.4 und nach EN 1992-1-1

$\ell_e$ = Länge des glatten Schaftes (siehe auch Anhang 7), $\ell_e > c_1$

Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4 $d_s$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4 $d_s$ vergrößert werden.

### 4.3.6 Betondeckung

Die erforderliche Betondeckung für die eingemörtelten Bewehrungsstäbe und die Hilti Zuganker HZA-R ist in Abhängigkeit vom Bohrverfahren und von der Bohrtoleranz in Anhang 8, Tabelle 3 angegeben.

Außerdem ist die Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1, Abschnitt 4.4.1.2 einzuhalten.

### 4.3.7 Querbewehrung

Die erforderliche Querbewehrung im Bereich der eingemörtelten Bewehrungsstäbe oder der Hilti Zuganker HZA-R richtet sich nach EN 1992-1-1, Abschnitt 8.7.4.

### 4.3.8 Anschlussfuge

Die Übertragung von Querkräften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend EN 1992-1-1 nachzuweisen. Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.

Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von $d_s$ + 60 mm zu entfernen.

Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1 entsprechen.

Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

## 4.4 Einbau

Von der Brauchbarkeit des nachträglichen Bewehrungsanschlusses kann nur dann ausgegangen werden, wenn der Bewehrungsstab bzw. der Hilti Zuganker HZA-R folgendermaßen eingebaut sind:

- der Einbau von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben beziehungsweise Hilti Zugankern HZA-R ist durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle vorzunehmen; die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und für die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird,
- Verwendung des Injektionssystems nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile des Injektionssystems,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Überprüfung vor dem Einbau des Bewehrungsstabes, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der nachträgliche Bewehrungsanschluss 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,
- Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe nicht ersichtlich ist, müssen diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden),
- Einhaltung der in den Ausführungszeichnungen angegebenen Verankerungstiefe,
- Einhaltung der in den Ausführungszeichnungen angegebenen Betondeckung und Stababstände,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln,
- der nachträgliche Bewehrungsanschluss darf nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden,
- Bohrlochherstellung, Bohrlochreinigung und Installation ist nur mit der vom Hersteller spezifizierten Ausrüstung entsprechend der Einbauanleitung des Herstellers zulässig (siehe Anhänge 9 bis 17); es ist sicherzustellen, dass diese Ausrüstung vorhanden ist und auf der Baustelle verwendet wird,
- bei der Aushärtung des Injektionsmörtels darf die Bauteiltemperatur -10 °C nicht unterschreiten und +40 °C nicht überschreiten; Einhaltung der Aushärtezeiten in Anhang 17.

## 5 Empfehlungen für Verpackung, Transport und Lagerung

### 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 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:

- Bohrernenndurchmesser,
- Durchmesser des Bewehrungsstabes,
- Zulässiger Temperaturbereich während der Nutzung,
- Aushärtezeit des Injektionsmörtels,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs,
- Hinweis für speziell zu nutzende Ausrüstung,
- Herstelllos.
- Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

### 5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Foliengebinde sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.

Foliengebinde mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Georg Feistel
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

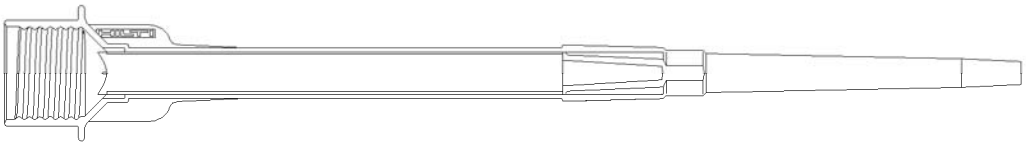
## Produktbeschreibung und Anwendung

Der Bewehrungsanschluss besteht aus Verbundmörtel Hilti HIT-HY 200-R und eingebetteten, geraden, gerippten Bewehrungsstäben mit Eigenschaften der Klassen B und C gemäß Anhang C der EN 1992-1-1 oder dem Hilti Zuganker HZA-R.

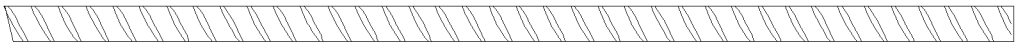
**Foliengebinde 330ml und 500ml**

Markierung:
HY 200-R
Chargennummer
Haltbarkeitsdatum

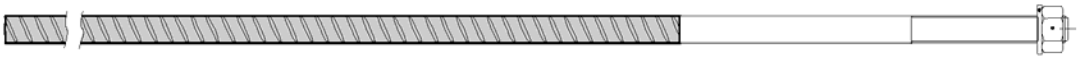
Statikmischer Hilti HIT-RE-M:



Betonstahl (siehe Anlage 4):



Hilti Zuganker HZA-R (siehe Anlage 6):



Es werden nur nachträglich eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse im nicht karbonatisierten Beton behandelt, mit der Annahme, dass die Bemessung der nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüsse nach EN 1992-1-1 erfolgt.

Einbau in trockenen oder nassen Beton, jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher

Temperaturbereich: -40 °C bis +80 °C
(maximale Langzeittemperatur +50 °C und maximale Kurzzeittemperatur +80 °C)

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 1** |
| **Produktbeschreibung und Anwendung** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Bild 1:** Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

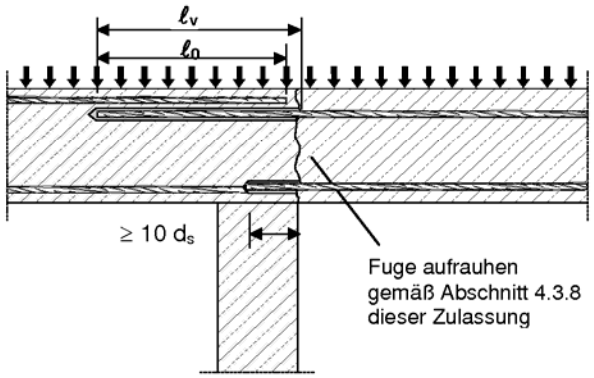



**Bild 2:** Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament

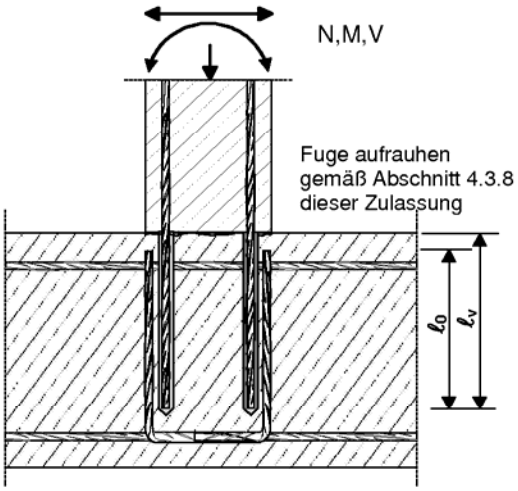



**Bild 3:** Endverankerung von gelenkig gelagerten Platten oder Balken

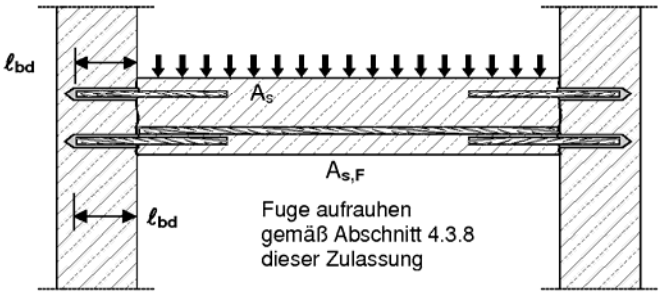



**Bild 4:** Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile. Die Bewehrungsstäbe sind Druckbeansprucht.

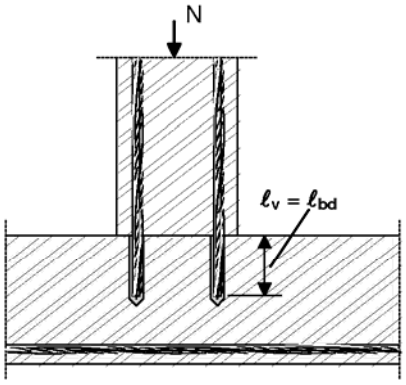
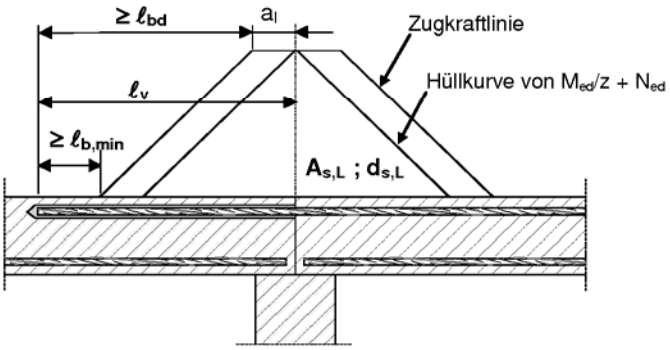



**Bild 5:** Verankerung von Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie




**Bemerkungen zu Bild 1 bis 5:**

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Die Querkraftübertragung zwischen altem und neuem Beton muss nach EN 1992-1-1 nachgewiesen werden.

Beschreibung der Verankerungen und Übergreifungsstöße siehe Anhang 4 und 5.

| Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss | Anhang 2 |
|---|---|
| **Anwendungsbeispiele für Bewehrungsstäbe** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Bild 6:** Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament

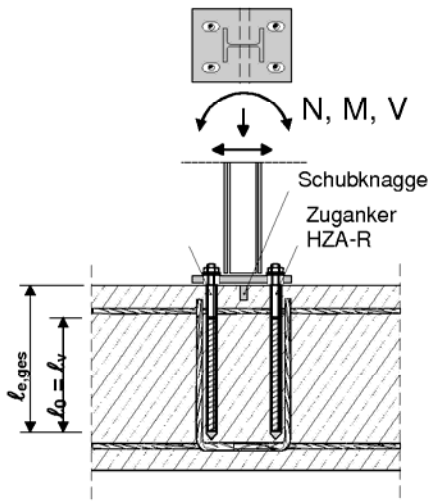



**Bild 7:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

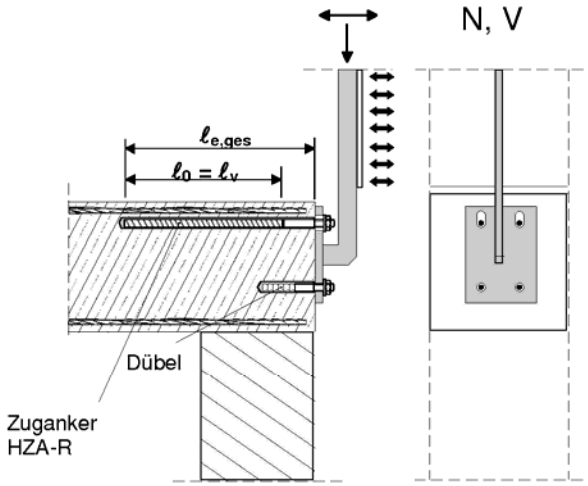
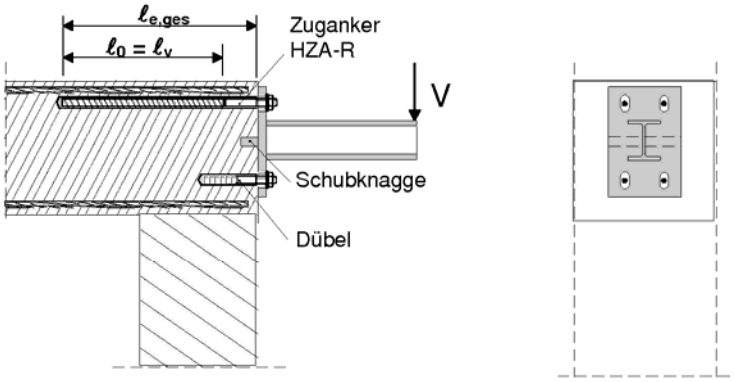



**Bild 8:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen




## Bemerkungen zu Bild 6 bis 8:

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Mit dem Zuganker HZA-R dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.

Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.

Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer europäischen technischen Zulassung (ETA).

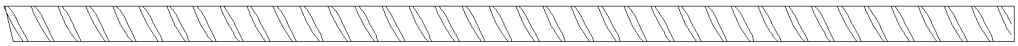
In der Ankerplatte sind für den Zuganker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.

Beschreibung der Verankerungen und Übergreifungsstöße siehe Anhang 6 und 7.

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 3** |
| **Anwendungsbeispiele für Zuganker HZA-R** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## **Bild 9:** Eigenschaften der Betonstähle



**Auszug aus EN 1992-1-1 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 $k = (f_t/f_y)_k$ | | ≥ 1,08 | ≥ 1,15<br>< 1,35 |
| Charakteristische Dehnung bei Höchstlast, $\varepsilon_{uk}$ (%) | | ≥ 5,0 | ≥ 7,5 |
| **Biegbarkeit** | | Biege / Rückbiegetest | |
| Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) (%) | Nenndurchmesser des Stabs (mm)<br>≤ 8<br>> 8 | <br>± 6,0<br>± 4,5 | |
| Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$<br>(Ermittlung nach EN 15630) | Nenndurchmesser des Stabs (mm)<br>8 bis 12<br>> 12 | <br>0,040<br>0,056 | |

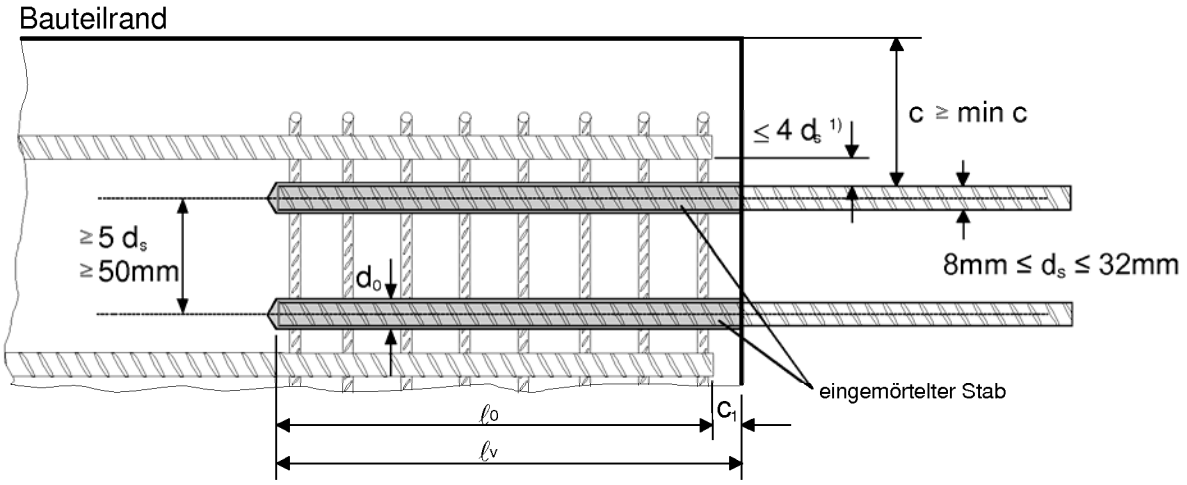
**Rippenhöhe h:**

Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen ist:
Nomineller Durchmesser des Betonstahls d + 2∗h (h ≤ 0,07∗d)

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 4** |
| **Beschreibung von Bewehrungsstäben** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## **Bild 10:** Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Bewehrungsstäbe




1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4d_s$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und $4d_s$ vergrößert werden.

Für Bild 10 gilt:

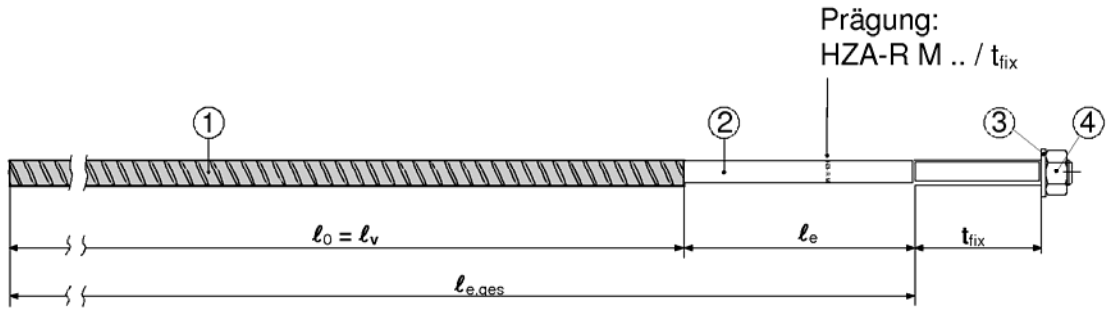
- $\ell_v$ bzw. $\ell_0$ entsprechen den Abschnitten 4.3.5 bzw. den Abschnitten 4.3.4 der Zulassung.
- eine ausreichende Querbewehrung nach Abschnitt 4.3.7 dieser Zulassung ist nachzuweisen.

c Betondeckung des eingemörtelten Bewehrungsstabes
$c_1$ Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Bewehrungsstabes
min c Mindestbetondeckung gemäß den Abschnitten 4.3.6 dieser Zulassung
$d_s$ Durchmesser des eingemörtelten Bewehrungsstabes
$\ell_0$ Länge des Übergreifungsstoßes
$\ell_v$ wirksame Setztiefe
$d_0$ Bohrernenndurchmesser siehe Anhang 10

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 5** |
| **Betonstabdurchmesser, Abstände und allgemeine Anwendungshinweise** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## **Bild 11**: Zuganker HZA-R




## **Tabelle 1**: Zuganker HZA-R, Werkstoffe

| Teil | Benennung | Werkstoff |
|---|---|---|
| | | HZA-R |
| 1 | B500-B | Unverzinkter Betonstabstahl nach DIN 488 |
| 2 | Rundstahl glatt mit Gewinde | Nichtrostender Stahl 1.4404, 1.4571, 1.4362 EN 10088 |
| 3 | Unterlegscheibe | |
| 4 | Sechskantmutter | Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 EN 10088<br>Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506 |

## **Tabelle 2**: Zuganker HZA-R, Abmessungen

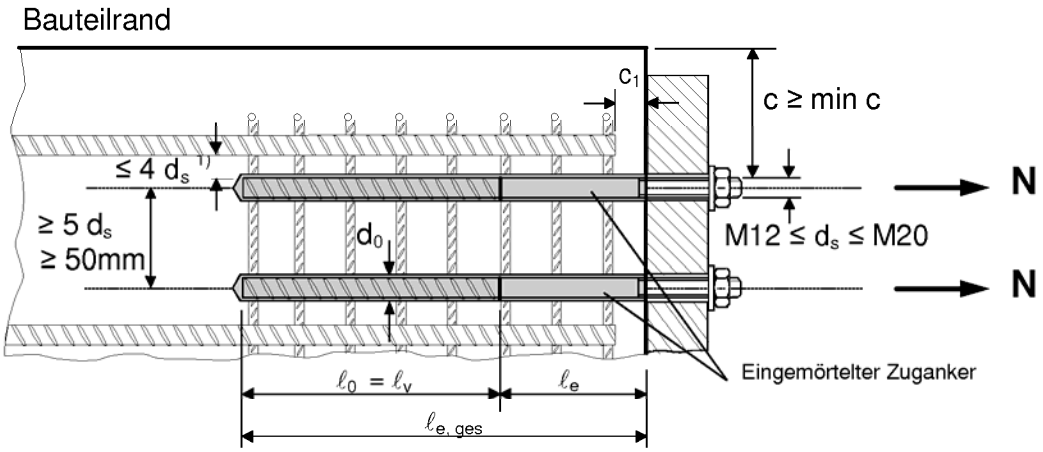
| HZA-R | | M12 / $t_{fix}$ | M16 / $t_{fix}$ | M20 / $t_{fix}$ |
|---|---|---|---|---|
| Durchmesser des Ankers | [mm] | 12 | 16 | 20 |
| Schlüsselweite SW | [mm] | 19 | 24 | 30 |
| Wirksame Setztiefe $\ell_v \leq$ [1)] | [mm] | 800 | 1300 | 1300 |
| Länge des glatten Schaftes $\ell_e \geq$ | [mm] | 100 | 100 | 100 |
| Maximales Drehmoment $T_{max}$ | [Nm] | 60 | 100 | 150 |
| Minimale Anbauteildicke $t_{fix}$ | [mm] | 5 | 5 | 5 |
| Maximale Anbauteildicke $t_{fix}$ | [mm] | 200 | 200 | 200 |

[1)] darf entsprechend statischer Berechnung gekürzt werden

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 6** |
| **Hilti Zuganker HZA-R<br>Geometrie und Werkstoffe** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## **Bild 12**: Allgemeine Konstruktionsregeln für den Hilti Zuganker HZA-R




[1] Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als $4d_s$, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und $4d_s$ vergrößert werden.

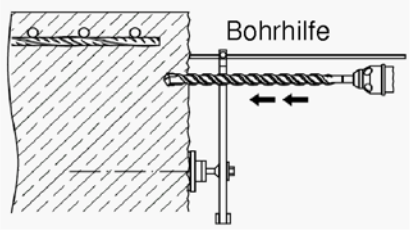
Für Bild 12 gilt:

- für den Zuganker HZA-Rdürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.
- $\ell_v$ bzw. $\ell_0$ entsprechen den Abschnitten 4.3.5 bzw. den Abschnitten 4.3.4 der Zulassung
- eine ausreichende Querbewehrung nach Abschnitt 4.3.7 dieser Zulassung ist nachzuweisen.

| | |
|---|---|
| c | Betondeckung des eingemörtelten Zugankers |
| $c_1$ | Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Bewehrungsstabes |
| min c | Mindestbetondeckung gemäß Abschnitt 4.3.6 dieser Zulassung |
| $d_s$ | Durchmesser des eingemörtelten Zugankers |
| $\ell_0$ | Länge des Übergreifungsstoßes |
| $\ell_v$ | wirksame Setztiefe |
| $\ell_e$ | Länge des glatten Schaftes; $\ell_e \geq 100$ mm |
| $\ell_{e,ges}$ | Setztiefe |
| $d_0$ | Bohrernenndurchmesser siehe Anhang 10 |

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 7** |
| **Hilti Zuganker HZA-R**<br>**Abstände und allgemeine**<br>**Anwendungshinweise** | |

## Tabelle 3: Mindestbetondeckung min c[1)] des eingemörtelten Bewehrungsstabes oder Zugankers HZA-R in Abhängigkeit vom Bohrverfahren und der Bohrtoleranz




| Bohrverfahren | Stabdurchmesser $d_s$ | ohne Bohrhilfe | mit Bohrhilfe |
|---|---|---|---|
| Hammerbohren **(HD)** | < 25 mm | 30mm + 0,06 $\ell_v \geq 2\ d_s$ | 30mm + 0,02 $\ell_v \geq 2\ d_s$ |
| | ≥ 25 mm | 40mm + 0,06 $\ell_v \geq 2\ d_s$ | 40mm + 0,02 $\ell_v \geq 2\ d_s$ |
| Pressluftbohren **(CA)** | < 25 mm | 50mm + 0,08 $\ell_v$ | 50mm + 0,02 $\ell_v$ |
| | ≥ 25 mm | 60mm + 0,08 $\ell_v \geq 2\ d_s$ | 60mm + 0,02 $\ell_v \geq 2\ d_s$ |

1) siehe Anhang 5 und 7, Bild 10 und 12
Bemerkungen: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1 ist einzuhalten

## Tabelle 4: Minimale Verankerungstiefe und Übergreifungslänge in C20/25

gemäß EN 1992-1-1: $l_{b,min}$ (8.6) und $l_{0,min}$ (8.11) für gute Verbundbedingungen und $\alpha_6$ = 1,0 bei maximaler Streckgrenze $\sigma_{sd}$ = 435N/mm² der Betonstähle B500-B und $\gamma_M$ = 1,15 und maximale Installationslänge

| Betonstab | | Bohrverfahren **HD, CA** | | Beton > -10°C | Beton > 0°C |
|---|---|---|---|---|---|
| Ø $d_s$ | $f_{y,k}$ [N/mm²] | $l_{b,min}$ [mm] | $l_{0,min}$ [mm] | $l_{max}$ [mm] | $l_{max}$ [mm] |
| 8 mm | 500 | 113 | 200 | 700 | 1000 |
| 10 mm | 500 | 142 | 200 | 700 | 1000 |
| 12 mm | 500 | 170 | 200 | 700 | 1000 |
| 14 mm | 500 | 198 | 210 | 700 | 1000 |
| 16 mm | 500 | 227 | 240 | 700 | 1000 |
| 18 mm | 500 | 255 | 270 | 700 | 1000 |
| 20 mm | 500 | 284 | 300 | 700 | 1000 |
| 22 mm | 500 | 312 | 330 | 700 | 1000 |
| 24 mm | 500 | 340 | 360 | 700 | 1000 |
| 25 mm | 500 | 354 | 375 | 700 | 1000 |
| 26 mm | 500 | 369 | 390 | 700 | 1000 |
| 28 mm | 500 | 397 | 420 | 700 | 1000 |
| 30 mm | 500 | 425 | 450 | 700 | 1000 |
| 32 mm | 500 | 454 | 480 | 700 | 1000 |

## Tabelle 5: Bemessungswerte der Verbundspannungen $f_{bd}$ in N/mm² Hammerbohren und Pressluftbohren

gemäß EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

| Stab - Ø | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $d_s$ | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 to 32 mm | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,0 | 3,4 | 3,7 | 4,0 | 4,3 |

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss**

**Anhang 8**

**Mindestbetondeckung min c**
**Minimale Verankerungstiefe und minimale Übergreifungslänge**
**Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd}$**

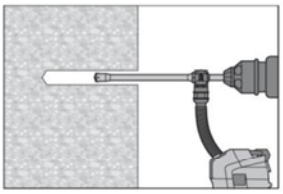
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

| Sicherheitsvorschriften: | Vor Benützung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen! Bei der Arbeit mit Hilti HIT-HY 200-R geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen. |
|---|---|

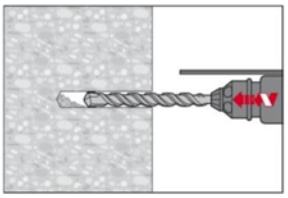
**Wichtig:**
**Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.**

## 1. Bohrloch

**Bemerkung: Vor dem Bohren karbonatisierten Beton entfernen; Kontaktflächen reinigen (siehe Abschnitt 4.3.8 dieser ETA)**



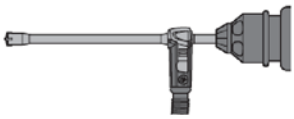
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Hilti Staubsauger
Dieses Bohrverfahren entfernt das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs.
Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung, gemäß Gebrauchsanweisung, begonnen werden.



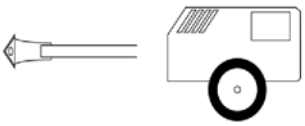
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder einem Pressluftbohrer.

Hammerbohren (HD)

Hohlbohren (TE-CD,TE-YD)



Pressluftbohren (CA)



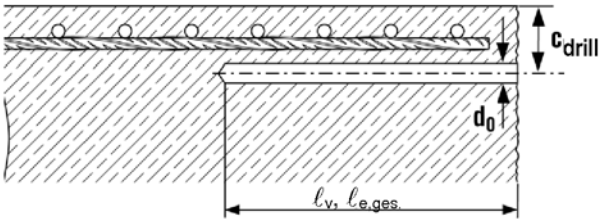
| Stab-Ø | HZA-R | Bohr - Ø $d_0$ [mm] | | |
|---|---|---|---|---|
| $d_s$ | | Hammerbohren (HD) | Hohlbohren (TE-CD, TE-YD) | Pressluftbohren (CA) |
| 8 mm | | 12 (10)* | 12 | - |
| 10 mm | | 14 (12)* | 14 (12)* | - |
| 12 mm | M 12 | 16 (14)* | 16 (14)* | 17 |
| 14 mm | | 18 | 18 | 17 |
| 16 mm | M 16 | 20 | 20 | 20 |
| 18 mm | | 22 | 22 | 22 |
| 20 mm | M 20 | 25 | 25 | 26 |
| 22 mm | | 28 | 28 | 28 |
| 24 mm | | 32 | 32 | 32 |
| 25 mm | | 32 | 32 | 32 |
| 26 mm | | 35 | - | 35 |
| 28 mm | | 35 | - | 35 |
| 30 mm | | 37 | - | 35 |
| 32 mm | | 40 | - | 40 |

* maximale Montagelänge l = 250 mm

| Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss | Anhang 9 |
|---|---|
| Setzanweisung I<br>Bohrloch | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

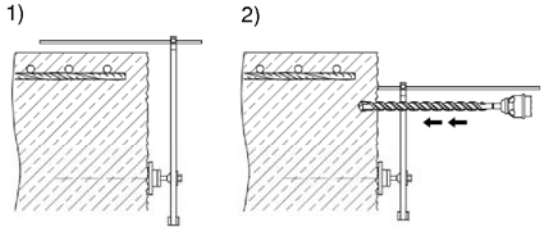
**Übergreifungsstoß:**




- Überdeckung c messen und überprüfen
- $c_{drill} = c + d_s/2$
- parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren
- wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden

**Bohrhilfe**

Beispiel: HIT-BH




Für Bohrtiefen von $\ell_b$ > 20 cm wird empfohlen eine Bohrhilfe zu verwenden. Es gibt drei Möglichkeiten:

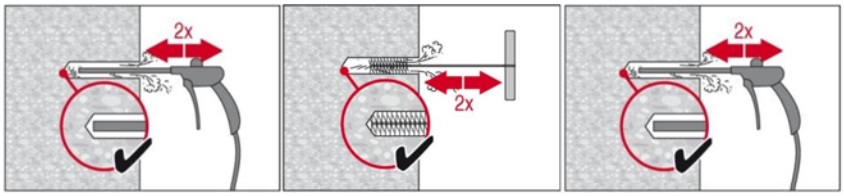
A) Bohrhilfe Hilti HIT-BH
B) Latte oder Wasserwaage
C) Visuelle Kontrolle

## 2. Bohrlochreinigung (nicht notwendig mit dem Hilti TE-CD und Hilti TE-YD Bohrer)

Das Bohrloch muss vor dem Verfüllen mit Mörtel frei von Staub, Wasser, Schmutz, Eis, Öl, Fett oder anderen Verunreinigungen sein.

Unmittelbar vor dem Setzen eines Betonstabs muss das Bohrloch von Staub und sonstigen Ablagerungen durch eine der unten beschriebenen Methoden gereinigt sein:

### 2.1 Presslufreinigung:

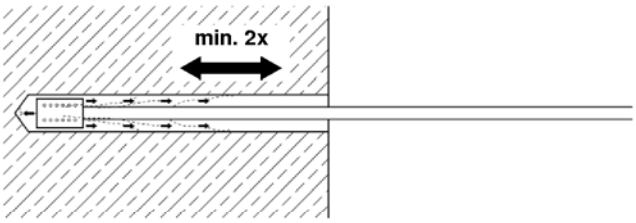



- **2 mal Blasen** vom Bohrlochgrund her mit ölfreier Pressluft (min. 6 bar bei 100 Liter pro Minute (LPM)) bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm, der Kompressor muss einen minimalen Luftstrom von 140 m³/Stunde liefern.
- **2 mal Bürsten** mit entsprechender Bürste HIT-RB (Bürsten-Ø ≥ Bohrloch-Ø) indem man die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund und zurück führt. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen. Falls die Bürste ohne Widerstand in das Bohrloch geführt werden kann, muss eine neue / größere Bürste verwendet werden.
- **2 mal Blasen** vom Bohrlochgrund her bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

**Falls erforderlich, um den Bohrlochgrund zu erreichen, zusätzliche Zubehörteile und Verlängerungen für das Ausblasen und Bürsten verwenden.**

| Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss | Anhang 10 |
|---|---|
| Setzanweisung II<br>Bohrlochreinigung | |

## Tiefe Bohrlöcher – Ausblasen




Für Bohrlöcher tiefer als 250mm (für $d_s$= 8mm - 12mm) bzw. tiefer als 20x$d_s$ (bei $d_s$>12mm) wird empfohlen die entsprechende Luftdüse Hilti HIT-DL zu benützen (siehe Tabelle unten).

**Sicherheitshinweise:**
Bohrstaub nicht einatmen. Es wird die Verwendung der Hilti HIT-DRS Absaugvorrichtung wird empfohlen.

| Stab-Ø | HZA-R | Bohrer - Ø $d_0$ [mm] | | Luftdüse Hilti HIT-DL | Verlängerung |
|---|---|---|---|---|---|
| $d_s$ | | Hammerbohren HD | Pressluftbohren CA | | |
| 8 mm | | 12 (10)* | - | HIT-DL 12 (10)* | HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1 |
| 10 mm | | 14 (12)* | - | HIT-DL 14 (12)* | |
| 12 mm | M 12 | 16 (14)* | 17 | HIT-DL 16 (14)* | |
| 14 mm | | 18 | 17 | HIT-DL 18 | |
| 16 mm | M 16 | 20 | 20 | HIT-DL 20 | HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16 |
| 18 mm | | 22 | 22 | HIT-DL 20 | |
| 20 mm | M 20 | 25 | 26 | HIT-DL 25 | |
| 22 mm | | 28 | 28 | HIT-DL 25 | |
| 24 mm | | 32 | 32 | HIT-DL 32 | |
| 25 mm | | 32 | 32 | HIT-DL 32 | |
| 26 mm | | 35 | 35 | HIT-DL 32 | |
| 28 mm | | 35 | 35 | HIT-DL 32 | |
| 30 mm | | 37 | 35 | HIT-DL 32 | |
| 32 mm | | 40 | 40 | HIT-DL 32 | |

Für tiefe Bohrungen: Zusammenfügen der Verlängerung Hilti HIT-VL 16/0.7 mit Kupplung Hilti HIT-DL K.

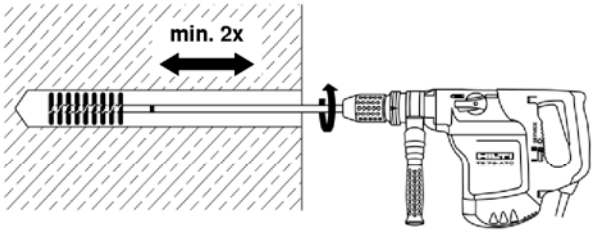
* maximale Montagelänge l = 250 mm

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss**

**Anhang 11**

**Setzanweisung III**
**Ausblasen des Bohrloches**

**Tiefe Bohrlöcher – Bürsten**




Für Bohrlöcher tiefer als 250mm (für $d_s$= 8mm -12mm) bzw. tiefer als 20x$d_s$ (bei $d_s$>12mm) wird Maschinenbürsten mit einer Bürstenverlängerung Hilti HIT-RBS empfohlen.

**Sicherheitshinweise:**

- Bohrmaschine erst nach Einführen der Bürste in das Bohrloch einschalten.
- Ausbürstvorgang vorsichtig beginnen.

| Stab-Ø | HZA-R | Bohrer - Ø $d_0$ [mm] / Stahlbürste | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $d_s$ | | Hammerbohren HD | | Pressluftbohren CA | |
| | | $d_0$ | HIT-RB | $d_0$ | HIT-RB |
| 8 mm | | 12 (10)* | HIT-RB 12 (10)* | - | - |
| 10 mm | | 14 (12)* | HIT-RB 14 (12)* | - | - |
| 12 mm | M 12 | 16 (14)* | HIT-RB 16 (14)* | 17 | HIT-RB 18 |
| 14 mm | | 18 | HIT-RB 18 | 17 | HIT-RB 18 |
| 16 mm | M 16 | 20 | HIT-RB 20 | 20 | HIT-RB 22 |
| 18 mm | | 22 | HIT-RB 22 | 22 | HIT-RB 22 |
| 20 mm | M 20 | 25 | HIT-RB 25 | 26 | HIT-RB 28 |
| 22 mm | | 28 | HIT-RB 28 | 28 | HIT-RB 28 |
| 24 mm | | 32 | HIT-RB 32 | 32 | HIT-RB 32 |
| 25 mm | | 32 | HIT-RB 32 | 32 | HIT-RB 32 |
| 26 mm | | 35 | HIT-RB 35 | 35 | HIT-RB 35 |
| 28 mm | | 35 | HIT-RB 35 | 35 | HIT-RB 35 |
| 30 mm | | 37 | HIT-RB 37 | 35 | HIT-RB 35 |
| 32 mm | | 40 | HIT-RB 40 | 40 | HIT-RB 40 |

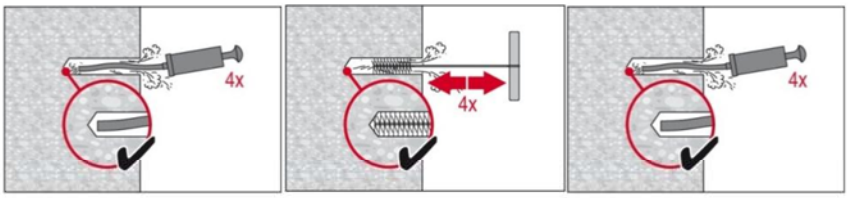
* maximale Montagelänge l = 250 mm

**Bürsten mit Maschine:** Rundbürste Hilti HIT-RB auf Verlängerung Hilti HIT-RBS aufschrauben. Verlängerungen bis zur entsprechenden Bohrlochtiefe durch Zusammenschrauben verlängern, sodass sichergestellt ist, dass das Bohrlochende erreicht wird. TE-C / TE-Y Einsteckende auf die Verlängerung schrauben und im Bohrfutter befestigen.

Die Rundbürste (Stahlbürste) muss im Bürstendurchmesser größer als der Bohrlochdurchmesser $d_0$ sein. Falls die Bürste ohne Widerstand in das Bohrloch geführt werden kann, muss eine neue oder größere Bürste verwendet werden.

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 12** |
| **Setzanweisung IV**<br>**Bürsten des Bohrloches** | |

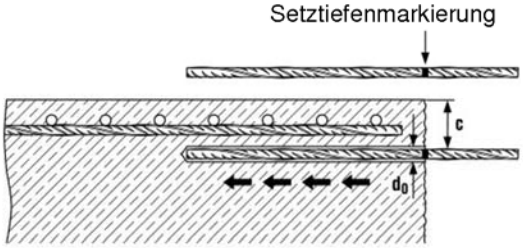
**2.2 Handreinigung:** Das Bohrloch muss vor dem Verfüllen mit Mörtel frei von Staub, Schmutz, Wasser, Eis, Öl, Fett oder anderen Verunreinigungen sein.




Alternativ zur Pressluftreinigung ist bei hammergebohrten Bohrlöchern die Handreinigung bis Bohrdurchmesser $d_0 \leq 20$mm und Bohrtiefen $\ell_v$ bzw. $\ell_{e,ges.} \leq 250$mm erlaubt.

- **Blasen -** 4 Hübe mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund her bis die rückströmende Luft staubfrei ist.
- **Bürsten -** 4 x mit entsprechender Bürste HIT-RB (Bürsten-Ø ≥ Bohrloch-Ø $d_0$). Stahlbürste mit Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund und zurückführen.
- **Blasen -** 4 Hübe mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund her bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

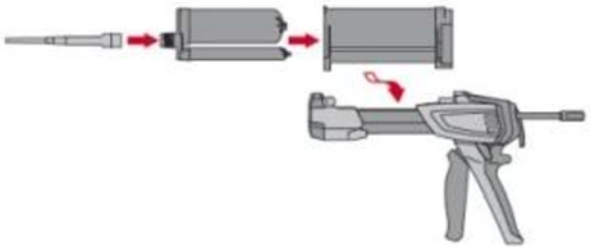
## 3. Vorbereitung des Bewehrungsstabes und des Foliengebindes



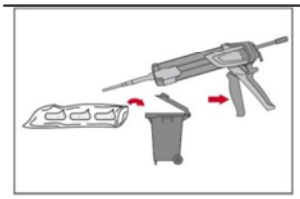

Vor dem Gebrauch sicherstellen, dass der Bewehrungsstab trocken und frei von Öl oder anderen Verunreinigungen ist.

Setztiefe am Bewehrungsstab markieren (z.B. mit Klebeband) → $\ell_v$

Bewehrungsstab vor dem Setzen in das Bohrloch einführen um Gängigkeit und exakte Setztiefe sicher zu stellen $\ell_v$ bzw. $\ell_{e,ges}$



Vorbereitung des Injektionssystemes
- Bedienungsanleitung des Auspressgerätes beachten.
- Bedienungsanleitung des Mörtels beachten.
- Hilti HIT-RE-M Mischer fest auf Foliengebinde aufschrauben.
- Foliengebinde in Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät schwingen.



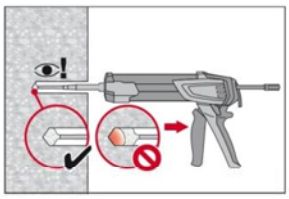
330ml 2 trigger pulls
500ml 3 trigger pulls
<5 °C 4 trigger pulls

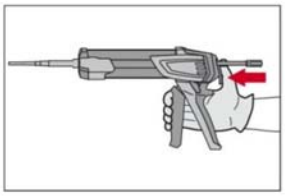
**Mörtelvorlauf verwerfen.** Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Die Vorlaufmenge ist abhängig von der Gebindegröße. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtel darf nicht für Befestigungen verwendet werden.
Wird ein neuer Mischer auf ein bereits geöffnetes Foliengebinde aufgeschraubt, müssen die ersten Hübe ebenfalls verworfen werden (wie oben beschrieben). Für jedes neue Foliengebinde muss ein neuer Mischer verwendet werden.

| Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss | Anhang 13 |
|---|---|
| Setzanweisung V<br>Handreinigung<br>Vorbereitung des Bewehrungsstabes und des Foliengebindes | |

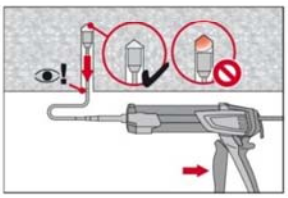
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## 4. Bohrloch luftblasenfrei mit Mörtel verfüllen.

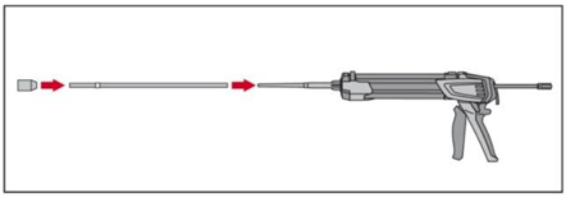




- **Verfüllmethode bei Bohrlochtiefen ≤ 250 mm:** Verfüllung des Bohrochs vom Bohrlochgrund her, mit jedem Hub den Mischer langsam zurückziehen.
  **Wichtig! Für tiefe Bohrlöcher (> 250 mm) unbedingt Verlängerungen verwenden**. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtelmasse verfüllen um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Bewehrungsstab und Beton über die gesamte Einbindetiefe komplett verfüllt ist. Nach der Bohrlochverfüllung die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen um Mörtelnachlauf zu vermeiden.



- **Bohrlochverfüllung mit Stauzapfen: Für Bohrtiefen > 250 mm oder Überkopfanwendungen:** Die HIT-RE Mischer, Verlängerung(en) und passenden HIT-SZ Stauzapfen zusammen-fügen. Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund in das Bohrloch ein-führen und Mörtel injizieren. Während des Verfüllvorganges dem Stauzapfen ermöglichen, dass er durch den Druck des ein-gespritzten Mörtels automatisch aus dem Bohrloch herausgedrückt wird. Nach der Bohrlochverfüllung die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.
  *Die korrekte Verfüllung mit Stauzapfen verhindert den Einschluss von Luftblasen. Der Stauzapfen muss ohne Widerstand in das Bohrlochtiefste einführbar sein. Während der Mörtelverfüllung wird der Stauzapfen durch den Mörtel automatisch zurück geschoben. Achtung! Beim aktiven Zurückziehen des Stauzapfens ist dessen Funktion nicht sichergestellt, da Luft in den zu verfüllenden Bereich eingeschlossen werden kann.*



| | |
|---|---|
| **HDM 330** | Manual dispenser (330 ml) |
| **HDM 500** | Manual dispenser (330 / 500 ml) |
| **HDE 500** | Electric dispenser (330 / 500 ml) |

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 14** |
| **Setzanweisung VI**<br>**Mörtelverfüllung** | |

Ausgewählten Stauzapfen mit der dazugehörigen Mischerverlängerung verbinden.
HIT-SZ 12 – HIT-SZ 18 mit HIT-VL 11/1.0
≥ HIT-SZ 20 mit HIT-VL 16 oder HIT-VL 16/0,7

Entsprechende Hilti HIT-VL Mischerverlängerung und Hilti HIT-SZ Stauzapfen benutzen..
Die Kombination von HIT-SZ Stauzapfen mit HIT-VL 16 Rohr und HIT-VL 16 Schlauch unterstützt die Funktion des Stauzapfens.
Tiefe Einbindetiefen: Beim Einsatz von 2 oder mehr Mischerverlängerungen diese mit Hilti HIT-VL K zusammenfügen.
Der Ersatz von Mischerverlängerungen durch Plastikschläuche oder eine Kombination von beiden ist erlaubt.

| Stab-Ø | HZA-R | Bohrer - Nenndurchmesser $d_0$ [mm] / Stauzapfen | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $d_s$ | | Hammerbohren HD Hohlbohrer (TE-CD, TE-YD) | | Pressluftbohren CA | |
| | | $d_0$ | HIT-SZ | $d_0$ | HIT-SZ |
| 8 mm | | 12 (10)* | HIT-SZ 12 (-)* | - | - |
| 10 mm | | 14 (12)* | HIT-SZ 14 (12)* | - | - |
| 12 mm | M 12 | 16 (14)* | HIT-SZ 16 (14)* | 17 | HIT-SZ 18 |
| 14 mm | | 18 | HIT-SZ 18 | 17 | HIT-SZ 18 |
| 16 mm | M 16 | 20 | HIT-SZ 20 | 20 | HIT-SZ 22 |
| 18 mm | | 22 | HIT-SZ 22 | 22 | HIT-SZ 22 |
| 20 mm | M 20 | 25 | HIT-SZ 25 | 26 | HIT-SZ 28 |
| 22 mm | | 28 | HIT-SZ 28 | 28 | HIT-SZ 28 |
| 24 mm | | 32 | HIT-SZ 32 | 32 | HIT-SZ 32 |
| 25 mm | | 32 | HIT-SZ 32 | 32 | HIT-SZ 32 |
| 26 mm | | 35 | HIT-SZ 35 | 35 | HIT-SZ 35 |
| 28 mm | | 35 | HIT-SZ 35 | 35 | HIT-SZ 35 |
| 30 mm | | 37 | HIT-SZ 37 | 35 | HIT-SZ 35 |
| 32 mm | | 40 | HIT-SZ 40 | 40 | HIT-SZ 40 |

* maximale Montagelänge l = 250 mm

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss**

**Anhang 15**

**Setzanweisung VII**
**Stauzapfen und Verfüllung**

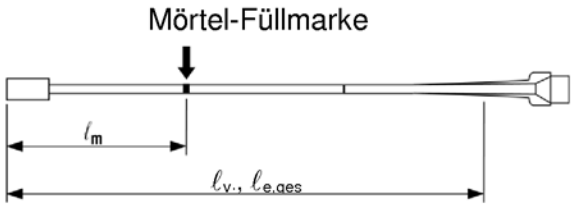
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Maximal zulässige Setztiefen und entsprechende Auspressgeräte**

| Stab-Ø | Auspressgerät | |
|---|---|---|
| $d_s$ | HDM 330<br>HDM 500 | HDE 500 |
| 8 mm<br>to 32mm | 70 cm | 100 cm<br>70 cm[1)] |

[1)] für Betontemperatur < 0°C

Anmerkung: Bei niedriger Temperatur geht die Verfüllung des Bohrloches leichter und schneller wenn der Mörtel vor der Anwendung langsam auf 20°C erwärmt wird. Insbesondere bei tiefen Bohrlöchern und bei Verwendung von Verlängerungen. Bei hohen Temperaturen kann die Verarbeitungszeit verlängert werden, indem der Mörtel auf ca. 20°C gekühlt wird.




$$\ell_m = \ell_v \text{ resp. } \ell_{e,ges} \cdot \left(1{,}2 \cdot \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0{,}2\right) \text{ [mm]}$$

Mörtel Füllmarke $\ell_m$ und Setztiefe $\ell_v$ bzw. $\ell_{e,ges}$ mit Klebeband oder Filzstift markieren.

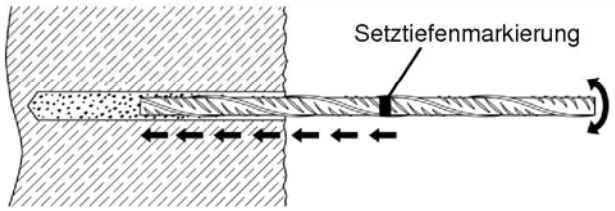
Faustformel: $\ell_m = 1/3\ \ell_v$ bzw. $\ell_m = 1/3\ \ell_{e,ges}$

oder genaue Formel für optimale Bohrlochverfüllung

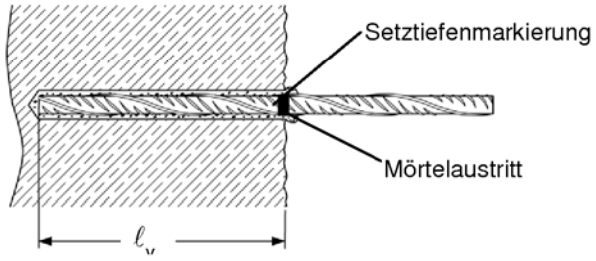
Bei Verwendung eines Stauzapfen Hilti HIT-SZ mit dem Verfüllvorgang so lange fortfahren, bis die Füllmarke $\ell_m$ sichtbar wird.

:

## 5. Setzen des Bewehrungsstabes auf entsprechende Setztiefe




Zur Erleichterung der Installation den Bewehrungsstab mit hin und her drehender Bewegung in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.

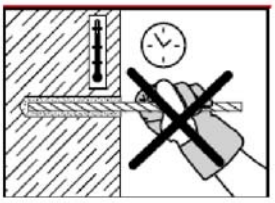



Nach dem Setzten des Bewehrungsstabes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

Setzkontrolle

- Die gewünschte Setztiefe $\ell_v$ ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist.
- Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund.
- Überkopfmontage: Den Bewehrungsstab vor dem Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen, bis der Mörtel beginnt auszuhärten.

| Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss | Anhang 16 |
|---|---|
| Setzanweisung VIII<br>Auspressgerät und Setztiefen | |



**Beachten der Verarbeitungszeit "$t_{work}$"**, die je nach Untergrundtemperatur unterschiedlich sein kann. Während der Verarbeitungszeit "$t_{work}$" ist ein Ausrichten des Bewehrungsstabes möglich (siehe folgende Tabelle).

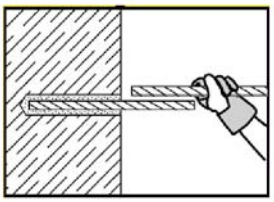
| **Untergrundtemperatur** | Hilti HIT-HY 200-R |
|---|---|
| | Verarbeitungszeit "$t_{work}$", |
| -10 °C bis -5 °C | 3 Stunden |
| -4 °C bis 0 °C | 2 Stunden |
| 1 °C bis 5 °C | 1 Stunde |
| 6 °C bis 10 °C | 40 Minuten |
| 11 °C bis 20 °C | 15 Minuten |
| 21 °C bis 30 °C | 9 Minuten |
| 31 °C bis 40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

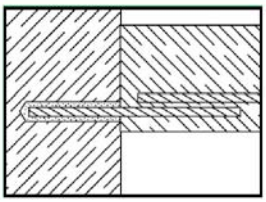
Maximale Verarbeitungszeit "$t_{work}$"

Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Bewehrungsstabes.

---

**Nach Ablauf der Aushärtezeit "$t_{cure}$"** kann weiter gearbeitet werden.
Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit "$t_{cure}$" erfolgen (siehe folgende Tabelle).





| **Untergrundtemperatur** | Hilti HIT-HY 200-R |
|---|---|
| | Aushärtezeit "$t_{cure}$" |
| -10 °C bis -5 °C | 20 Stunden |
| -4 °C bis 0 °C | 7 Stunden |
| 1 °C bis 5 °C | 3 Stunden |
| 6 °C bis 10 °C | 2 Stunden |
| 11 °C bis 20 °C | 1 Stunde |
| 21 °C bis 30 °C | 1 Stunde |
| 31 °C bis 40 °C | 1 Stunde |

Aushärtezeit "$t_{cure}$"

Vor Ablauf der Aushärtezeit "$t_{cure}$" darf der Bewehrungsanschluss nicht belastet werden!

| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 17** |
|---|---|
| **Setzanweisung IX**<br>**Verarbeitungszeit, Aushärtezeit** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Werte für die Vorbemessung der Verankerung mit Hilti HIT-HY 200-R**
Beispiel für C20/25, gute Verbundbedingungen, Bewehrungsstahl Streckgrenze 500 N/mm², für alle Bohrverfahren.

| StabØ | $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=1{,}0$ | | | $\alpha_2$ or $\alpha_5$= 0,7 $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1{,}0$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Verankerungs-länge $l_{bd}$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen | Verankerungs-länge $l_{bd}$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen |
| [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 113* | 6,5 | 9 (4)** | 113* | 9,3 | 9 (4)** |
| | 200 | 11,6 | 15 (7)** | 160 | 13,2 | 12 (5)** |
| | 290 | 16,8 | 22 | 210 | 17,3 | 16 (7) |
| | **379** | **21,9** | 29 | **265** | **21,9** | 20 |
| 10 | 142* | 10,3 | 13 (6)** | 142* | 14,7 | 13 (6)** |
| | 250 | 18,1 | 23 (10)** | 200 | 20,6 | 18 (8)** |
| | 360 | 26,0 | 36 | 270 | 27,9 | 24 |
| | **472** | **34,1** | 43 | **330** | **34,1** | 30 |
| 12 | 170* | 14,7 | 18 (8)** | 170* | 21,1 | 18 (8)** |
| | 300 | 26,0 | 32 | 250 | 31,0 | 26 (12)** |
| | 430 | 37,3 | 45 | 320 | 39,6 | 34 |
| | **567** | **49,2** | 60 | **397** | **49,2** | 42 |
| 14 | 199* | 20,1 | 24 | 199* | 28,8 | 24 |
| | 350 | 35,4 | 42 | 290 | 41,9 | 35 |
| | 510 | 51,6 | 62 | 380 | 54,9 | 46 |
| | **661** | **66,9** | 80 | **463** | **66,9** | 56 |
| 16 | 227* | 26,2 | 31 | 227* | 37,5 | 31 |
| | 400 | 46,2 | 54 | 330 | 54,5 | 45 |
| | 580 | 67,1 | 79 | 430 | 71,0 | 58 |
| | **756** | **87,4** | 103 | **529** | **87,4** | 72 |
| 18 | 255* | 33,2 | 38 | 255* | 47,4 | 38 |
| | 450 | 58,5 | 68 | 370 | 68,7 | 56 |
| | 650 | 84,5 | 98 | 480 | 89,2 | 72 |
| | **850** | **110,6** | 128 | **595** | **110,6** | 90 |
| 20 | 284* | 41,0 | 60 | 284* | 58,6 | 60 |
| | 500 | 72,3 | 106 | 410 | 84,6 | 87 |
| | 720 | 104,0 | 153 | 510 | 111,5 | 115 |
| | **945** | **136,6** | 200 | **662** | **136,7** | 140 |
| 22 | 312* | 49,6 | 88 | 312* | 70,9 | 88 |
| | 540 | 85,8 | 153 | 450 | 102,2 | 127 |
| | 770 | 122,4 | 218 | 590 | 134,0 | 167 |
| | 1000 | 159,0 | 283 | **728** | **165,3** | 206 |

* Werte entsprechen der minimalen Verankerungslänge.
** Werte entsprechen dem minimalen Bohrerdurchmesser.

Der Bemessungswert gilt für "gute Verbundbedingungen" wie in EN 1992-1-1 beschrieben. Für alle anderen Bedingungen muss der Wert mit 0,7 multipliziert werden.

Das Mörtelvolumen wurde mit folgender Formel berechnet "$1{,}2*(d_0^2-d_S^2)*\pi*lb/4$"

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 18** |
| **Werte für die Vorbemessung der Verankerung. Beispiel für Bewehrungsstahl ($f_{y,k}$ = 500 N/mm²) in C20/25 ($f_{bd}$ = 2,3 N/mm²)** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Werte für die Vorbemessung der Verankerung mit Hilti HIT-HY 200-R**
Beispiel für C20/25, gute Verbundbedingungen, Bewehrungsstahl Streckgrenze 500 N/mm², für alle Bohrverfahren.

| Rebar Ø | $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=1{,}0$ | | | $\alpha_2$ or $\alpha_5$= 0,7 $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1{,}0$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Verankerungs-länge $l_{bd}$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen | Verankerungs-länge $l_{bd}$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen |
| [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 24 | 340* | 59,0 | 144 | 340* | 84,2 | 144 |
| | 560 | 97,1 | 236 | 490 | 121,4 | 207 |
| | 780 | 135,3 | 329 | 640 | 158,6 | 270 |
| | 1000 | 173,4 | 422 | **794** | **196,7** | 335 |
| 25 | 355* | 64,1 | 133 | 355* | 91,6 | 133 |
| | 570 | 103,0 | 214 | 510 | 131,6 | 192 |
| | 790 | 142,7 | 297 | 670 | 172,9 | 252 |
| | 1000 | 180,6 | 376 | **827** | **213,4** | 311 |
| 26 | 369* | 69,3 | 191 | 369* | 99,0 | 191 |
| | 580 | 109,0 | 300 | 530 | 142,2 | 274 |
| | 790 | 148,4 | 409 | 700 | 187,9 | 362 |
| | 1000 | 187,9 | 517 | **860** | **230,8** | 445 |
| 28 | 397* | 80,3 | 165 | 397* | 114,7 | 165 |
| | 600 | 121,4 | 249 | 570 | 164,7 | 237 |
| | 800 | 161,9 | 333 | 750 | 216,8 | 312 |
| | 1000 | 202,3 | 416 | **926** | **267,6** | 385 |
| 30 | 426* | 92,3 | 188 | 426* | 131,9 | 188 |
| | 620 | 134,4 | 274 | 610 | 188,9 | 270 |
| | 810 | 175,6 | 358 | 800 | 247,7 | 354 |
| | 1000 | 216,8 | 442 | **992** | **307,2** | 438 |
| 32 | 454* | 105,0 | 246 | 454 | 150,0 | 246 |
| | 640 | 148,0 | 347 | 640 | 211,4 | 347 |
| | 820 | 189,6 | 445 | 820 | 270,9 | 445 |
| | 1000 | 231,2 | 543 | 1000 | 330,3 | 543 |

* Werte entsprechen der minimalen Verankerungslänge.

Der Bemessungswert gilt für "gute Verbundbedingungen" wie in EN 1992-1-1 beschrieben. Für alle anderen Bedingungen muss der Wert mit 0,7 multipliziert werden.

Das Mörtelvolumen wurde mit folgender Formel berechnet "$1{,}2*(d_0^2-d_S^2)*\pi*lb/4$"

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 19** |
| **Werte für die Vorbemessung der Verankerung. Beispiel für Bewehrungsstahl ($f_{y,k}$ = 500 N/mm²) in C20/25 ($f_{bd}$ = 2,3 N/mm²)** | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Werte für die Vorbemessung der Übergreifungsstöße mit Hilti HIT-HY 200-R**
Beispiel für C20/25, gute Verbundbedingungen, Bewehrungsstahl Streckgrenze 500 N/mm², für alle Bohrverfahren.

| Stab Ø | $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=1{,}0$ | | | $\alpha_2$ or $\alpha_5$= 0,7 $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_6 = 1{,}0$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Übergreifungs-länge $l_0$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen | Übergreifungs-länge $l_0$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen |
| [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 8 | 200* | 11,6 | 15 (7)** | 200 | 16,5 | 15 (7)** |
| | 260 | 15,0 | 20 | 220 | 18,2 | 17 (7)** |
| | 320 | 18,5 | 24 | 240 | 19,8 | 18 (8)** |
| | **379** | **21,9** | 29 | **265** | **21,9** | 20 |
| 10 | 200* | 14,5 | 18 (8)** | 200* | 20,6 | 18 (8)** |
| | 290 | 21,0 | 26 | 240 | 24,8 | 22 (10)** |
| | 380 | 27,5 | 34 | 290 | 29,9 | 26 |
| | **472** | **34,1** | 43 | **330** | **34,1** | 30 |
| 12 | 200* | 17,3 | 21 (10)** | 200* | 24,8 | 21 (10)** |
| | 320 | 27,7 | 34 | 270 | 33,4 | 29 |
| | 440 | 38,2 | 46 | 330 | 40,9 | 35 |
| | **567** | **49,2** | 60 | **397** | **49,2** | 42 |
| 14 | 210* | 21,2 | 25 | 210* | 30,3 | 25 |
| | 360 | 36,4 | 43 | 340 | 41,9 | 35 |
| | 510 | 51,6 | 62 | 430 | 54,9 | 46 |
| | **661** | **66,9** | 80 | **529** | **66,9** | 56 |
| 16 | 240* | 27,7 | 33 | 240* | 39,6 | 33 |
| | 410 | 47,4 | 56 | 340 | 56,2 | 46 |
| | 580 | 67,1 | 79 | 430 | 71,0 | 58 |
| | **756** | **87,4** | 103 | **529** | **87,4** | 72 |
| 18 | 270* | 35,1 | 41 | 270* | 50,2 | 41 |
| | 460 | 59,8 | 69 | 380 | 70,6 | 57 |
| | 660 | 85,8 | 100 | 490 | 91,0 | 74 |
| | **850** | **110,6** | 128 | **595** | **110,6** | 90 |
| 20 | 300* | 43,4 | 64 | 300* | 61,9 | 64 |
| | 520 | 75,1 | 110 | 420 | 86,7 | 89 |
| | 730 | 105,5 | 155 | 540 | 111,5 | 115 |
| | **945** | **136,6** | 200 | **662** | **136,7** | 140 |
| 22 | 330* | 52,5 | 124 | 330* | 74,9 | 93 |
| | 550 | 87,4 | 156 | 460 | 104,5 | 130 |
| | 780 | 124,0 | 221 | 600 | 136,3 | 170 |
| | 1000 | 159,0 | 283 | **728** | **165,3** | 206 |

* Werte entsprechen der minimalen Verankerungslänge.
** Werte entsprechen dem minimalen Bohrerdurchmesser.

Der Bemessungswert gilt für "gute Verbundbedingungen" wie in EN 1992-1-1 beschrieben. Für alle anderen Bedingungen muss der Wert mit 0,7 multipliziert werden.

Das Mörtelvolumen wurde mit folgender Formel berechnet "$1{,}2*(d_0^2-d_S^2)*\pi*lb/4$"

**Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss**

**Anhang 20**

**Werte für die Vorbemessung der Übergreifung.**
**Beispiel für Bewehrungsstahl ($f_{y,k}$ = 500 N/mm²) in C20/25 ($f_{bd}$ = 2,3 N/mm²)**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Werte für die Vorbemessung der Übergreifungsstöße mit Hilti HIT-HY 200-R**
Beispiel für C20/25, gute Verbundbedingungen, Bewehrungsstahl Streckgrenze 500 N/mm², für alle Bohrverfahren.

| Stab Ø | $\alpha_1=\alpha_2=\alpha_3=\alpha_4=\alpha_5=1{,}0$ | | | $\alpha_2$ or $\alpha_5$= 0,7 $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_6 = 1{,}0$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Übergreifungs-länge $l_0$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen | Übergreifungs-länge $l_0$ | Bemessungswert $N_{Rd}$ | Mörtel-volumen |
| [mm] | [mm] | [kN] | [ml] | [mm] | [kN] | [ml] |
| 24 | 360* | 62,4 | 152 | 360* | 89,2 | 152 |
| | 570 | 98,8 | 241 | 500 | 123,9 | 211 |
| | 790 | 137,0 | 334 | 650 | 161,0 | 274 |
| | 1000 | 173,4 | 422 | **794** | **196,7** | 335 |
| 25 | 375* | 67,7 | 124 | 375* | 96,8 | 141 |
| | 580 | 104,8 | 218 | 530 | 136,8 | 199 |
| | 790 | 142,7 | 297 | 680 | 175,5 | 256 |
| | 1000 | 180,6 | 376 | **827** | **213,4** | 311 |
| 26 | 390* | 73,3 | 124 | 390* | 104,7 | 202 |
| | 590 | 110,8 | 305 | 550 | 147,6 | 285 |
| | 800 | 150,3 | 414 | 700 | 187,9 | 362 |
| | 1000 | 187,9 | 517 | **860** | **230,8** | 445 |
| 28 | 420* | 85,0 | 124 | 420* | 121,4 | 175 |
| | 610 | 123,4 | 278 | 590 | 170,5 | 245 |
| | 810 | 163,9 | 362 | 760 | 219,7 | 316 |
| | 1000 | 202,3 | 442 | **926** | **267,6** | 385 |
| 30 | 450* | 97,5 | 124 | 450* | 139,4 | 199 |
| | 630 | 136,6 | 278 | 630 | 195,1 | 278 |
| | 820 | 177,8 | 362 | 810 | 250,8 | 358 |
| | 1000 | 216,8 | 442 | **992** | **307,2** | 438 |
| 32 | 480* | 111,0 | 124 | 480* | 158,6 | 261 |
| | 650 | 150,3 | 353 | 650 | 214,7 | 353 |
| | 830 | 191,9 | 450 | 830 | 274,2 | 451 |
| | 1000 | 231,2 | 543 | 1000 | 330,3 | 543 |

* Werte entsprechen der minimalen Verankerungslänge.

Der Bemessungswert gilt für "gute Verbundbedingungen" wie in EN 1992-1-1 beschrieben. Für alle anderen Bedingungen muss der Wert mit 0,7 multipliziert werden.

Das Mörtelvolumen wurde mit folgender Formel berechnet "$1{,}2*(d_0^2-d_S^2)*\pi*lb/4$"

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem Hilti HIT-HY 200-R für Bewehrungsanschluss** | **Anhang 21** |
| **Werte für die Vorbemessung der Übergreifung. Beispiel für Bewehrungsstahl ($f_{y,k}$ = 500 N/mm²) in C20/25 ($f_{bd}$ = 2,3 N/mm²)** | |