

Europäische Technische Bewertung

**ETA-21/0624
vom 16.12.2022**

Deutsche Übersetzung erstellt von der Hilti Deutschland AG - Originalfassung in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

Nom commercial :
Handelsname

**Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für
Bewehrungsanschlüsse**

Famille de produit :
Produktfamilie

Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 40mm, avec
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R pour une durée d'utilisation
de 100 ans, sous chargement statique et sismique

**Nachträglich eingebaute Bewehrungsanschlüsse
Durchmesser 8 bis 40 mm mit Hilti Injektionsmörtel HIT-FP
700 R für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren unter statischer
und seismischer Belastung**

Titulaire :
Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircher Strasse 100
FL-9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Usine de fabrication :
Produktionsanlage

Hilti Werke

Cette évaluation contient :
Diese Bewertung beinhaltet

23 pages incluant 19 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
*23 Seiten, davon 19 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser
Bewertung sind*

Base de l'ETE :
Grundlage der ETA

DEE 330087-02-0601
EAD 330087-02-0601

Cette évaluation remplace :
Diese Bewertung ersetzt

ETA-21/0624 vom 17.06.2022

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Originaldokument vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein. Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig wiedergegeben werden. Eine teilweise Wiedergabe ist jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle möglich. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hilti HIT-FP 700 R Injektionsmörtel wird verwendet für den Anschluss von Betonstahl (Rebars) durch Verankerung oder Übergreifungsstoß an bestehende Baukonstruktionen aus nicht karbonatisiertem Beton C12/15 bis C50/60.

Geregelt sind Verankerungssysteme bestehend aus Injektionsmörtel Hilti HIT-FP 700 R und eingemörtelten geraden Bewehrungsstäben mit Stabdurchmesser davon 8 bis 40 mm mit Eigenschaften entsprechend Anhang C von EN 1992-1-1:2004 und EN 10080:2005. Die Klassen B und C der Bewehrungsstäbe werden empfohlen. Die Abbildung und Beschreibung des Produkts enthalten die Anhänge A.

2 Verwendungszweck

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungen sind nur gültig, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Bedingungen nach den Anhängen B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von 100 Jahren. Die Angabe einer Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produktes

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliche Eigenschaften | Leistung |
|---|-----------------------------|
| Bemessungswert des Widerstands bei statischer und quasi-statischer Belastung | |
| Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls | Siehe Anhang C2 |
| Verbundeffizienzfaktor | Siehe Anhang C1 |
| Erhöhungsfaktor für die Mindestverankerungslänge | Siehe Anhang C1 |
| Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen für Bewehrungszuganker | Keine Leistung festgestellt |
| Charakteristischer Widerstand unter seismischer Belastung | |
| Verbundfestigkeit unter seismischer Belastung, seismischer Verbundeffizienzfaktor | Siehe Anhang C3 |
| Mindestbetondeckung unter seismischer Belastung | Siehe Anhang B3 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliche Eigenschaften | Leistung |
|---|--|
| Brandverhalten | Die Verankerungen erfüllen die Anforderungen der Klasse A1 |
| Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur für nachträglich eingebauten Bewehrungsstahl, bewertet für 50 Jahre und 100 Jahre | Siehe Anhang C4 |
| Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen für Bewehrungszuganker unter Brandeinwirkung | Keine Leistung festgestellt |

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften).

3.4 Nutzungssicherheit (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten die gleichen Anforderungen wie für die Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Stabilität.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht relevant.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht relevant.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Für die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde für dieses Produkt keine Leistung festgestellt.

3.8 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit

Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind nur dann sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B1 eingehalten werden.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Gemäß der Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission¹, in der geänderten Fassung, gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

| Produkt | Verwendungszweck | Stufe oder Klasse | System |
|-------------------------------------|--|-------------------|--------|
| Metalldübel zur Verwendung in Beton | Zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Bauteile (die zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder schwerer Bauelemente in Beton | — | 1 |

5 Notwendige technische Einzelheiten für die Durchführung des AVCP-Systems

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Centre Scientifique et Technique du Bâtiment hinterlegt ist.

Der Hersteller muss eine Notifizierte Stelle einschalten auf der Basis eines Vertrages, die zugelassen ist für die Ausstellung des Konformitätszertifikates CE für Dübel auf der Grundlage des Prüfplans.

Die französische Originalfassung ist unterschrieben von

Anca Cronopol
Leiter der Abteilung

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

Einbauzustand

Abbildung A1:

Übergreifungsstoß mit vorhandener Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

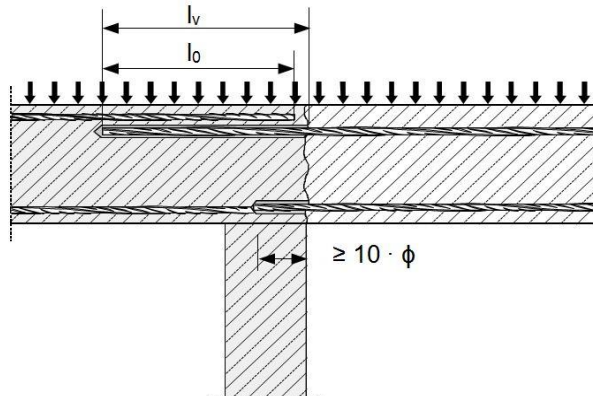


Abbildung A2:

Übergreifungsstoß mit vorhandener Bewehrung am Fundament einer Stütze oder Wand. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.

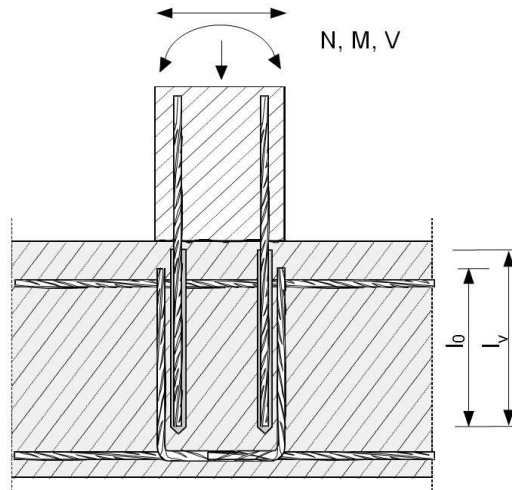
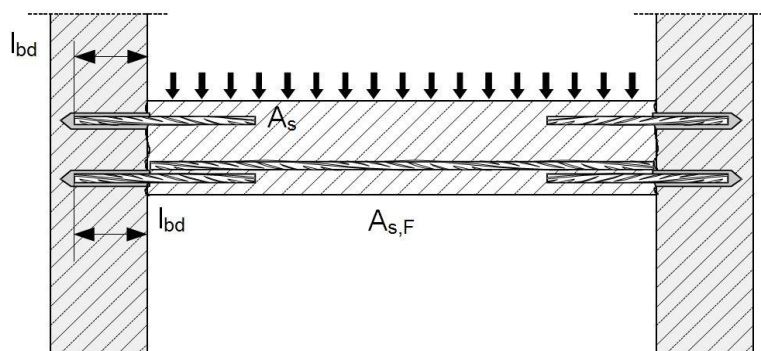


Abbildung A3:

Endverankerung von Platten oder Balken



Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand: Anwendungsbeispiele nachträglich eingebauter Bewehrungsstäbe

Anhang A1

Abbildung A4:

Bewehrungsanschluss für überwiegend druckbeanspruchte Bauteile

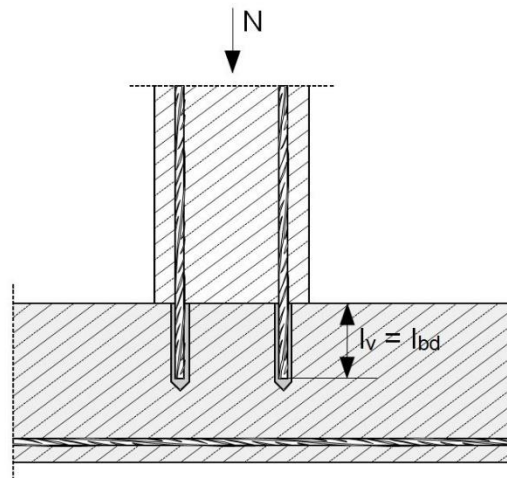
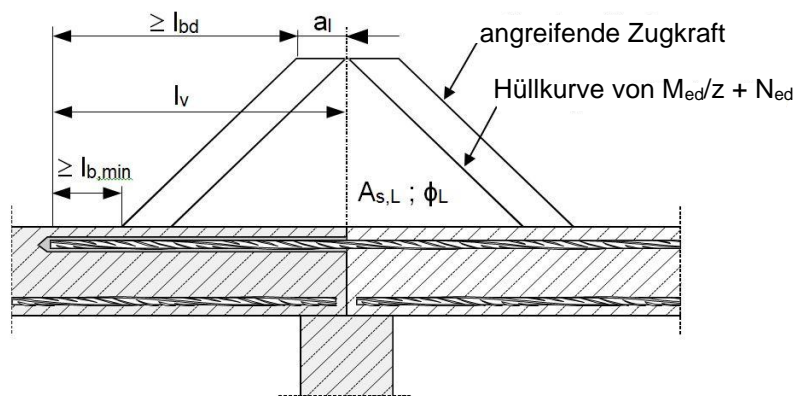


Abbildung A5:

Verankerung der Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im biegebeanspruchten Bauteil



Anmerkung zu Figure A1 bis Figure A5:

- In den Abbildungen ist keine Querbewehrung eingetragen, die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen Alt- und Neubeton ist nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zu bemessen.
- Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B2.

Nachfolgend wird EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zitiert als EN 1992-1-1.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele nachträglich eingebauter Bewehrungsstäbe

Anhang A2

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-FP 700 R: Zementgebundene Technologie auf Wasserbasis

Verpackungsgröße 490 ml

Kennzeichnung:
 HILTI HIT
 Chargennummer und
 Produktionslinie
 Haltbarkeitsdatum MM/JJJJ

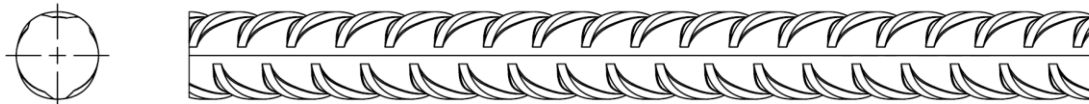


Produktname: „Hilti HIT-FP 700 R“

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



Betonstahl (Rebar): ϕ 8 bis ϕ 40

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1.
- Mindestwert der zugehörigen Rippenfläche f_R gemäß EN 1992-1-1.
- Die Rippenhöhe des Stabs h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen muss betragen:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
 (ϕ : Nenndurchmesser des Stabs; h_{rib} : Rippenhöhe des Stabs)

Tabelle A1: Werkstoffe

| Bezeichnung | Material |
|----------------------------|--|
| Betonstahl (Rebars) | |
| Betonstahl EN 1992-1-1 | Stäbe und Betonstabstahl vom Coil Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL von EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
 Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente / Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Befestigungen unter:

- Statische und quasi-statische Belastung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm.
- Seismische Belastung: Betonstahl ϕ 12 bis ϕ 32 mm und 40 mm.
- Brandeinwirkung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter verdichteter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016.
- Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für statische und quasi-statische Belastung und unter Brandeinwirkung.
- Festigkeitsklassen C16/20 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für seismische Belastung.
- Maximaler Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0,40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206:2013+A1:2016.
- Nicht karbonatisierter Beton.
Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Einbau des neuen Bewehrungsstabs im Bereich des nachträglich eingebauten Bewehrungsanschlusses mit einem Durchmesser von $\phi + 60$ mm zu entfernen. Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen in trockener Umgebung.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
+5 °C bis +40 °C
- **im Gebrauchszustand**
-40 °C bis +160 °C (max. Langzeittemperatur +100 °C und max. Kurzzeittemperatur +160 °C)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung unter statischer oder quasi-statischer Belastung nach EN 1992-1-1 und unter seismischer Einwirkung nach EN 1998-1.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung nach EN 1992-1-2.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist anhand der Bauunterlagen zu ermitteln und bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Einbau:

- Nutzungskategorie: Trockener oder nasser Beton (nicht mit Wasser gefüllte Bohrlöcher).
- Bohrtechnik: Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD (HDB), Pressluftbohren (CA), oder Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT).
- Überkopfmontage ist zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe überprüfen (Wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht bekannt ist, muss diese mit einem dafür geeigneten Bewehrungssuchgerät auf Grundlage der Bauunterlagen festgestellt und anschließend am Bauteil für die Übergreifungsstöße markiert werden).

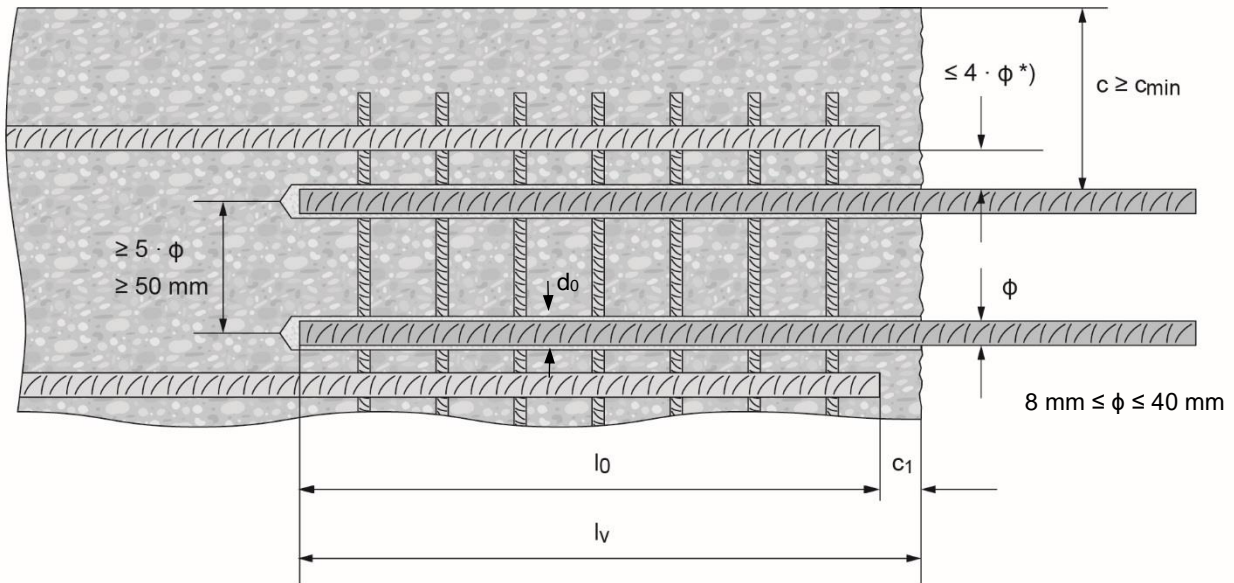
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Abbildung B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

- Nachträgliche Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen Neubeton und bestehendem Betonbauwerk ist nach EN 1992-1-1 zu bemessen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass Zuschlagstoffe herausragen.



^{*)} Wenn der lichte Abstand der übergreifenden Stäbe größer als $4 \cdot \phi$ ist, muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und $4 \cdot \phi$ vergrößert werden.

- c Betondeckung der nachträglichen Bewehrung
- c₁ Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls
- c_{min} Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und nach EN 1992-1-1
- φ Durchmesser des Betonstahls
- l₀ Übergreifungslänge, nach EN 1992-1-1 für statische Belastung und nach EN 1998-1, Kapitel 5.6.3 für seismische Belastung
- l_v Einbindetiefe $\geq l_0 + c_1$
- d₀ Nenndurchmesser des Bohrers

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Anhang B2

Tabelle B1: Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ des nachträglich eingebauten Bewehrungsstahls in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Bohrtoleranz

| Bohrverfahren | Durchmesser des Betonstahls [mm] | Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ [mm] | | |
|---|----------------------------------|---|---|--|
| | | ohne Bohrhilfe | mit Bohrhilfe | |
| Hammerbohren (HD) und (HDB) ²⁾ | $\phi < 25$ | $30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | $30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | |
| | $\phi \geq 25$ | $40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | $40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | |
| Pressluftbohren (CA) | $\phi < 25$ | $50 + 0,08 \cdot l_v$ | $50 + 0,02 \cdot l_v$ | |
| | $\phi \geq 25$ | $60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | $60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | |
| Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT) | $\phi < 25$ | $30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | $30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | |
| | $\phi \geq 25$ | $40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | $40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$ | |

1) Siehe Anhänge B2 und B3, Abbildungen B1 und B2.

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1. Die gleichen Mindestbetondeckungen gelten für Bewehrungselemente bei seismischer Belastung, d.h. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

2) HDB = Hohlbohraufsatz Hilti TE-CD und TE-YD

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1 ist zu beachten.

Tabelle B2: Maximale Einbindetiefe $l_{v,max}$

| Element Betonstahl | Auspressgeräte | |
|-----------------------|------------------|------------------|
| | HDM 500 | HDE 500 |
| Größe | $l_{v,max}$ [mm] | $l_{v,max}$ [mm] |
| $\phi 8 - 10$ | 1000 | 1000 |
| $\phi 12$ | | 1200 |
| $\phi 14$ | | 1400 |
| $\phi 16$ | | 1600 |
| $\phi 18$ | | 1800 |
| $\phi 20$ | 1400 | 2000 |
| $\phi 22$ | | 2200 |
| $\phi 24$ | | 2400 |
| $\phi 25$ | 1500 | 2500 |
| $\phi 26$ | 1200 | |
| $\phi 30$ | | |
| $\phi 32$ | | |
| $\phi 36$ | | |
| $\phi 40$ | 500 | |

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
 Mindestbetondeckung / Maximale Setztiefe



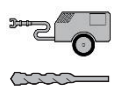





Anhang B3

Tabelle B3: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit ¹⁾

| Temperatur im Verankerungsgrund T | Maximale Verarbeitungszeit t _{work} | Montagezeit t _{assembly} | Vorläufige Belastungszeit t _{pre-loading} | Mindest-Aushärtezeit t _{cure} |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|--|
| 5 °C ≤ T ≤ 10 °C | 50 Minuten | 36 Stunden | 14 Tage | 50 Tage |
| 10 °C < T ≤ 15 °C | 40 Minuten | 30 Stunden | 7 Tage | 28 Tage |
| 15 °C < T ≤ 20 °C | 35 Minuten | 24 Stunden | 6 Tage | 18 Tage |
| 20 °C < T ≤ 30 °C | 20 Minuten | 12 Stunden | 5 Tage | 10 Tage |
| 30 °C < T < 40 °C | 15 Minuten | 6 Stunden | 3 Tage | 7 Tage |
| 40 °C | 12 Minuten | 3 Stunden | 2 Tage | 4 Tage |

¹⁾ Die Mindesttemperatur des Foliengebundes beträgt +5° C.

Tabelle B4: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Hammerbohren (HD) und Pressluftbohren (CA)

| Element | Drill and clean | | | | | Installation | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------|
| | Hammerbohren (HD) | Pressluftbohren (CA) | Bürste HIT-RB | Luftdüse HIT-DL | Verlängerung für Luftdüse | Stauzapfen HIT-SZ | Verlängerung für Stauzapfen | Maximale Setztiefe |
|  |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Size | d ₀ [mm] | d ₀ [mm] | Size | Size | [-] | Size | [-] | l _{v,max} [mm] |
| φ 8 | 10 | - | 10 | 10 | HIT-DL 10/0,8 or HIT-DL V10/1 | - | HIT-VL 9/1,0 | 250 |
| | 12 | - | 12 | 12 | | 12 | | 1000 |
| φ 10 | 12 | - | 12 | 12 | | 12 | HIT-VL 11/1,0 | 250 |
| | 14 | - | 14 | 14 | | 14 | | 1000 |
| φ 12 | 14 | - | 14 | 14 | | 14 | | 250 |
| | 16 | - | 16 | 16 | | 16 | | 1200 |
| - | 17 | - | 18 | 16 | | 16 | | 1200 |
| φ 14 | 18 | - | 18 | 18 | | 18 | | 1400 |
| φ 16 | 20 | 20 | 20 | 20 | | 20 | 1600 | |
| φ 18 | 22 | 22 | 22 | 22 | | 22 | 1800 | |
| φ 20 | 25 | - | 25 | 25 | 25 | 2000 | | |
| | - | 26 | 28 | 25 | 25 | 2000 | | |
| φ 22 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 2200 | | |
| φ 24 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 2400 | | |
| φ 25 | 32 | 32 | 32 | | 32 | HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16 | 2500 | |
| φ 26 | 35 | 35 | 35 | | 35 | | | |
| φ 28 | 35 | 35 | 35 | | 35 | | | |
| φ 30 | 37 | 37 | 37 | | 37 | | | |
| φ 32 | 40 | 40 | 40 | | 40 | | | |
| φ 34 | 45 | - | 45 | | 45 | | | |
| φ 36 | 45 | 45 | 45 | | 45 | | | |
| φ 40 | 55 | - | 55 | | 55 | | | |
| | - | 55 | 55 | | 55 | | | |

¹⁾Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.








Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit
 Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Hammerbohren und Pressluftbohren

Anhang B4

Tabelle B5: Bohr- und Setzwerkzeuge Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB)

| Element | Bohren (keine Reinigung erforderlich) | | | | Montage | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| | Hammerbohren mit Hohlbohrer ¹⁾ (HDB) | Bürste HIT-RB | Luftdüse HIT-DL | Verlängerung für Luftdüse | Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ | Verlängerung für Stauzapfen | Maximale Setztiefe |
|  |  |  |  |  |  |  | - |
| Größe | d ₀ [mm] | Größe | Größe | [-] | Größe | [-] | l _{v,max} ³⁾ [mm] |
| φ 8 | 12 | Keine Reinigung erforderlich | | [-] | 12 | HIT-VL 9/1,0 | 400 |
| φ 10 | 12 | | | | 12 | | 400 |
| | 14 | | | | 14 | 400 | |
| φ 12 | 14 | | | | 14 | HIT-VL 11/1,0 | 400 |
| φ 12 | 16 | | | | 16 | | 1000 |
| φ 14 | 18 | | | | 18 | | 1000 |
| φ 16 | 20 | | | | 20 | HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16 | 1000 |
| φ 18 | 22 | | | | 22 | | 1000 |
| φ 20 | 25 | | | | 25 | | 1000 |
| φ 22 | 28 | | | | 28 | | 1000 |
| φ 24 | 32 | | | | 32 | HIT-VL 16 | 1000 |
| φ 25 | 32 | | | | 32 | | 1000 |
| φ 26 | 35 | | | | 35 | | 1000 |
| φ 28 | 35 | | | | 35 | | 1000 |

1) Mit Staubsauger Hilti VC 20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert) oder Staubsauger mit aktivierter automatischer Filterreinigung sowie Saugleistung (Volumenstrom) ≥ 57 l/s, Volumenstrom am Schlauchende ≥ 106 m³/h und Teilvakuum ≥ 16 kPa.








2) Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
 Bohr- und Setzwerkzeuge Hammerbohren mit Hohlbohrer




Anhang B5

Tabelle B6: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Diamantbohren mit Aufrauen (RT)

| Element | Bohren und Reinigen | | | | Montage | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------|
| | Diamantbohren mit Aufrauen (RT) | Bürste HIT-RB | Luftdüse HIT-DL | Verlängerung für Luftdüse | Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ | Verlängerung für Stauzapfen | Maximale Setztiefe |
|  |  |  |  |  |  |  ¹⁾ | - |
| Größe | d ₀ [mm] | Größe | Größe | [-] | Größe | [-] | l _{v,max} ²⁾ [mm] |
| φ 14 | 18 | 18 | 18 | HIT-DL V10/1 | 18 | HIT-VL 11/1,0 | 900 |
| φ 16 | 20 | 20 | 20 | HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16 | 20 | HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16 | 1000 |
| φ 18 | 22 | 22 | 22 | | 22 | | 1200 |
| φ 20 | 25 | 25 | 25 | | 25 | | 1300 |
| φ 22 | 28 | 28 | 28 | | 28 | | 1400 |
| φ 24 | 32 | 32 | 32 | | 32 | | 1600 |
| φ 25 | 32 | 32 | | | 32 | | 1600 |
| φ 26 | 35 | 35 | | | 35 | | 1600 |
| φ 28 | 35 | 35 | | | 35 | | 1800 |

¹⁾Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

Tabelle B7: Methoden der Bohrlochreinigung

| | |
|---|--|
| <p>Manuelle Reinigung (MC): Hilti Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern mit Durchmesser d₀ ≤ 20 mm und Bohrlochtiefen ≤ 10 · φ.</p> |  |
| <p>Druckluftreinigung (CAC): Ausblasdüse mit einer Düsenöffnung mit Mindestdurchmesser 3,5 mm.</p> |  |
| <p>Automatische Reinigung (AC): Die Reinigung erfolgt während des Bohrvorgangs mit Hilti Bohrsystem TE-CD und TE-YD inklusive Staubsauger.</p> |  |

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Diamantbohren mit Aufrauen. Methoden der Bohrlochreinigung

Anhang B6

Tabelle B8: Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT




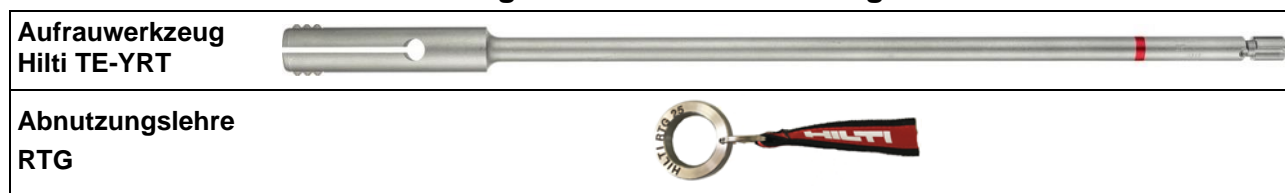
| Diamantbohren | | Aufrauwerkzeug TE-YRT | Abnutzungslehre RTG... |
|---|---------------|--|---|
|  | |  |  |
| d_0 [mm] | | | |
| nominal | gemessen | d_0 [mm] | Größe |
| 18 | 17,9 bis 18,2 | 18 | 18 |
| 20 | 19,9 bis 20,2 | 20 | 20 |
| 22 | 21,9 bis 22,2 | 22 | 22 |
| 25 | 24,9 bis 25,2 | 25 | 25 |
| 28 | 27,9 bis 28,2 | 28 | 28 |
| 30 | 29,9 bis 30,2 | 30 | 30 |
| 32 | 31,9 bis 32,2 | 32 | 32 |
| 35 | 34,9 bis 35,2 | 35 | 35 |

Tabelle B9: Montagekennwerte für die Verwendung des Hilti Aufrauwerkzeugs TE-YRT

| | Aufrauzeit $t_{roughen}^{1)}$ | Mindest-Ausblaszeit $t_{blowing}^{1)}$ |
|-------------|-------------------------------------|--|
| l_v [mm] | $t_{roughen} [sec] = l_v [mm] / 10$ | $t_{blowing} [sec] = t_{roughen} [sec] + 20$ |
| 0 bis 100 | 10 | 30 |
| 101 bis 200 | 20 | 40 |
| 201 bis 300 | 30 | 50 |
| 301 bis 400 | 40 | 60 |
| 401 bis 500 | 50 | 70 |
| 501 bis 600 | 60 | 80 |
| > 600 | $t_{roughen} [sec] = l_v [mm] / 10$ | $t_{blowing} [sec] = t_{roughen} [sec] + 20$ |

Tabelle B10: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG



Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
 Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT

Anhang B7

Montageanweisung

Sicherheitsvorschriften:



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch lesen!

Bei der Arbeit mit Hilti HIT-FP 700 R geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

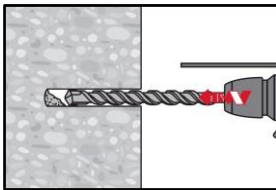
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

Bohrlocherstellung

Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen und Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B1).

Fehlbohrungen sind zu vermörteln, d.h. mit Mörtel zu verfüllen.

a) Hammerbohren

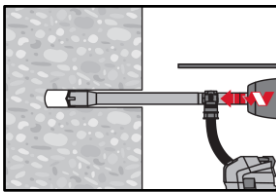


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung eines Bohrers mit passendem Bohrerdurchmesser.

Hammerbohren

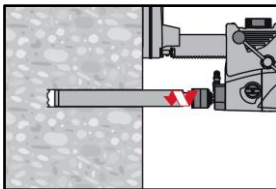


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD



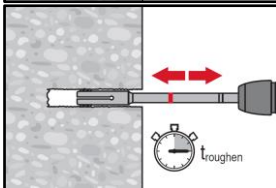
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD passender Größe mit Hilti Staubsaugeranschluss VC 20/40/60 oder mit einem Staubsauger nach Tabelle B5 mit aktivierter automatischer Filterreinigung. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens fortfahren mit dem Schritt „Injektionsvorbereitung“ der Montageanweisung.

c) Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT



Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Diamantkernbohrer verwendet werden.

Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B6.



Vor dem Aufrauen muss Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.

Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.

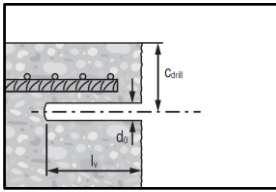
Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe l_v . Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B9.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

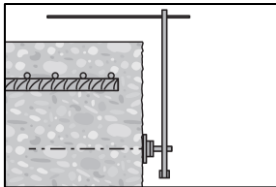
Übergreifungsstoß



Betondeckung c messen und kontrollieren.
 $c_{\text{drill}} = c + d_0/2$.
 Parallel zum Rand und zum vorhandenen Betonstahl bohren.
 Wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden.

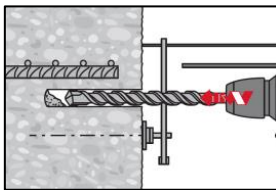
Bohrhilfe

Für Bohrlochtiefen > 20 cm Bohrhilfe verwenden.



Stellen Sie sicher, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl verläuft.
 Es gibt drei Möglichkeiten:

- Hilti Bohrhilfe HIT-BH
- Latte oder Wasserwaage
- Visuelle Prüfung



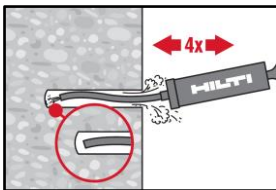
Bohrlocherstellung mit Nutzung der Hilti Bohrhilfe HIT-BH

Bohrlochreinigung

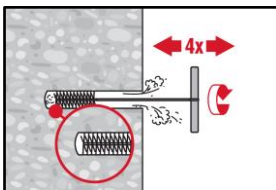
Unmittelbar vor dem Setzen des Betonstahls muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
 Unzureichende Bohrlochreinigung = schlechte Lastwerte.

Handreinigung (MC) für hammergebohrte Bohrlöcher:

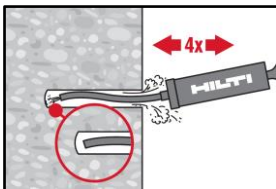
Für Bohrlöcher mit Durchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen von $\leq 10 \cdot \phi$.



Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 10 \cdot \phi$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden.
 Bohrloch mindestens 4 mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B4), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.
 Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\emptyset \geq$ Bohrloch- \emptyset). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



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

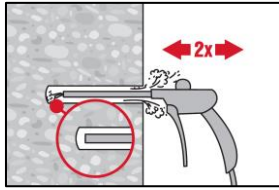
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
 Montageanweisung

Anhang B9

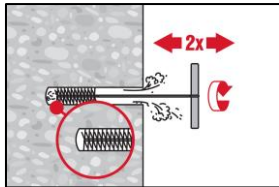
**Druckluftreinigung
(CAC)**

Für ϕ 8 bis ϕ 12 und Bohrlochtiefen \leq 250 mm
oder $\phi > 12$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 20 \cdot \phi$.

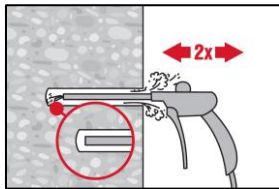


2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Sicherheitshinweis:
Betonstaub nicht einatmen.



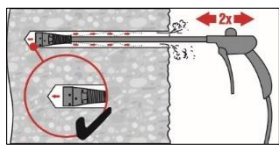
2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B4 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$ Bohrloch- ϕ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Bohrloch erneut 2 mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

**Druckluftreinigung
(CAC)**

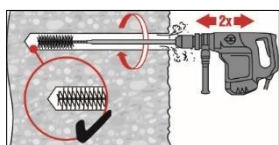
Für Bohrlochtiefen tiefer 250 mm (for ϕ 8 to ϕ 12)
oder tiefer als $20 \cdot \phi$ (for $\phi > 12$ mm)



Verwende die geeignete Luftdüse Hilti HIT-DL (siehe Tabelle B4). 2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor einen Mindestluftstrom von 140 m³/h zur Verfügung stellen.

Sicherheitshinweis:

Nicht den Bohrstaub einatmen. Die Verwendung einer Staubabsaugung wird empfohlen.



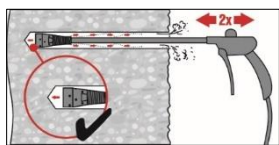
Schraube die Stahlbürste HIT-RB in die Bürstenverlängerung(en) HIT-RBS, so dass die Gesamtlänge der Bürste ausreicht den Bohrlochgrund zu erreichen. Befestige das andere Ende der Verlängerung im TE-C/TE-Y Bohrfutter.

2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B4) wobei die Stahlbürste in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.

Sicherheitshinweis:

Maschinenbürsten langsam starten.

Maschinenbürsten erst starten, wenn die Bürste in Bohrloch eingeführt ist.



Verwende die geeignete Luftdüse Hilti HIT-DL (siehe Tabelle B4). 2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Sicherheitshinweis:

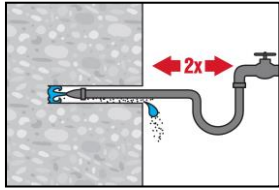
Nicht den Bohrstaub einatmen. Die Verwendung einer Staubabsaugung wird empfohlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

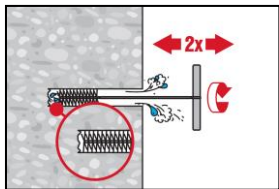
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B10

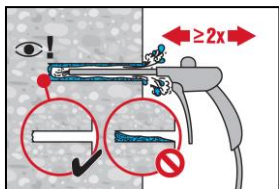
Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufrauen mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT:
Für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und alle Bohrl ochtiefen.



2 mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrl ochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.

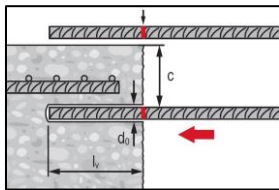


2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B3), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrl och bis zum Bohrl ochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.
Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrl och einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\varnothing \geq$ Bohrl och- \varnothing). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$) vom Bohrl ochgrund her über die gesamte Bohrl ochtiefe (falls erforderlich mit Düsenverlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist. Wasser aus dem Bohrl och vollständig entfernen, bis das Bohrl och vor der Mörtelinjektion vollständig getrocknet ist. Ausblaszeit siehe Tabelle B10. Für Bohrl ochdurchmesser $\geq 32 \text{ mm}$ muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von $140 \text{ m}^3/\text{h}$ liefern.

Vorbereitung des Betonstahls

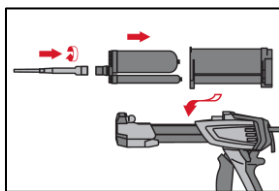


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl oder anderen Verunreinigungen ist.

Setztiefe am Betonstahl markieren (z. B. mit Klebeband) $\rightarrow l_v$.

Betonstahl in das Bohrl och einführen, um die Bohrl ochtiefe und die Setztiefe l_v zu überprüfen.

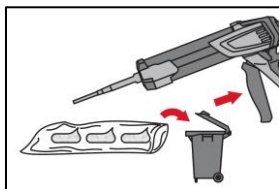
Injektionsvorbereitung



Den Mischeraufsatz Hilti HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebundes aufschrauben. Den Mischeraufsatz nicht verändern.

Die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes beachten.

Die Kassette für das Foliengebünde auf einwandfreie Funktion prüfen. Das Foliengebünde in die Kassette einlegen und diese in das Auspressgerät einsetzen.



Das Öffnen des Foliengebundes erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Die Menge des zu verwendenden Mörtelvorlaufs ist abhängig von der Gebündegröße.

Folgende Mengen sind jeweils zu werfen:

4 Hübe für 490 ml Folienpackung

Die Mindesttemperatur des Foliengebundes beträgt $+5^\circ\text{C}$.

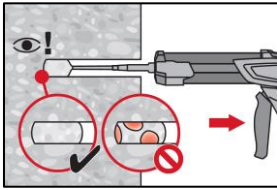
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

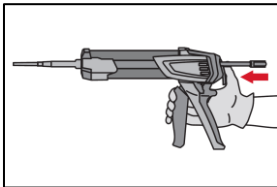
Anhang B11

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund her, ohne Lufteinschlüsse zu bilden.

Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)

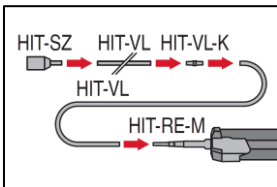


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund her. Den Mischer während jedes Hubs langsam etwas herausziehen.
 Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen, dass der Ringspalt zwischen dem Betonstahl oder dem Hilti Spannanker und dem Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig mit Mörtel ausgefüllt ist.

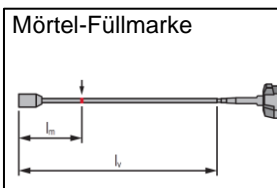


Nach Abschluss der Injektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu verhindern. So wird eine weitere Abgabe von Mörtel aus dem Mischer verhindert.

Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen > 250 mm oder Überkopfanwendungen

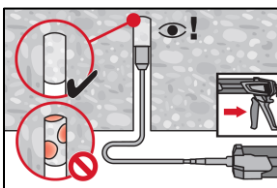


Den Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen HIT-SZ zusammenfügen (siehe Tabelle B4 bis B6).
 Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen.
 Der Ersatz von Mischerverlängerungen durch Kunststoffschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt.
 Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die ordnungsgemäße Injektion.

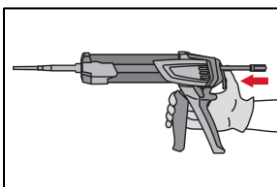


Mörtel-Füllmarke

Mörtel-Füllmarke l_m und die Setztiefe l_v mit Klebeband oder Filzstift auf der Injektionsverlängerung markieren.
 Faustformel:
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$ für Betonstahl
 Genaue Formel für optimale Bohrlochverfüllung und Mörtelvolumen:
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ für Betonstahl



Bei Überkopfanwendungen ist das Injizieren des Mörtels nur mithilfe von Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen möglich. Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen der passenden Größe zusammenfügen (siehe Tabelle B4 bis B6). Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund her automatisch aus dem Bohrloch geschoben.



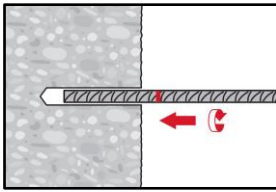
Nach Abschluss der Injektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu verhindern. So wird eine weitere Abgabe von Mörtel aus dem Mischer verhindert.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

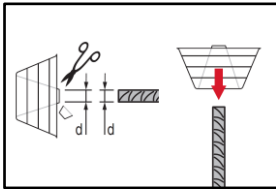
Verwendungszweck
 Montageanweisung

Anhang B12

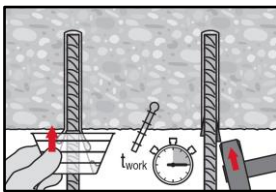
Setzen des Elements: Stellen Sie vor der Montage sicher, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.



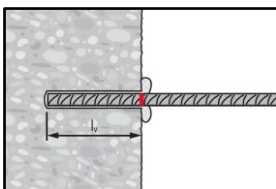
Zur Erleichterung der Montage den Betonstahl mit hin- und herdrehender Bewegung in das verfüllte Bohrloch einführen, bis die Setztiefenmarkierung die Betonoberfläche erreicht.



Für Überkopfanwendungen:
 Während des Einführens des Betonstahls kann Mörtel aus dem Bohrloch herausgedrückt werden. Zum Auffangen des ausfließenden Mörtels kann HIT-OHC verwendet werden.



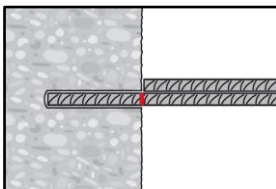
Den Betonstahl gegen Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.



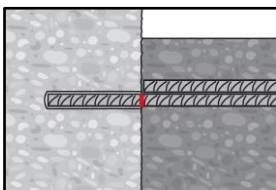
Nach der Montage des Betonstahls muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

Setzkontrolle:

- Die gewünschte Setztiefe l_v oder $l_{e,ges}$ ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung an der Betonoberfläche sichtbar ist.
- Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt, nachdem der Betonstahl vollständig bis zur Setztiefenmarkierung eingeführt wurde.



Verarbeitungszeit t_{work} beachten (siehe Tabelle B5), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes variiert. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls möglich.



Die volle Belastung darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} aufgebracht werden (siehe Tabelle B5).

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
 Montageanweisung

Anhang B13

Mindestverankerungslänge und minimale Übergreifungslänge unter statischer Belastung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine

Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrtechniken:

- Hammerbohren,
- Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
- Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.

Die Mindestverankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ aus Tabelle C1 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ sind in Tabelle C3 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit f_{bd} gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ nach Tabelle C2.

Tabelle C1: Verstärkungsfaktor α_{lb} und $\alpha_{lb,100y}$

| Durchmesser des Betonstahls | Verstärkungsfaktor $\alpha_{lb} \square \alpha_{lb,100y}$ [-] | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | | |
| | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 | |
| ϕ 8 bis ϕ 40 | 1,5 | | | | | | | | | |

Tabelle C2: Verbundeffizienzfaktor k_b und $k_{b,100y}$

| Durchmesser des Betonstahls | Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ [-] | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | | |
| | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 | |
| ϕ 8 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,59 | 0,53 | 0,47 | 0,43 | 0,40 | 0,37 | |
| ϕ 10 | 1,00 | | 0,87 | 0,74 | 0,67 | 0,59 | 0,54 | 0,50 | 0,47 | |
| ϕ 12 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |
| ϕ 14 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |
| ϕ 16 | 1,00 | | | 1,00 | 0,90 | 0,79 | 0,73 | 0,68 | 0,63 | |
| ϕ 18 | 1,00 | | | 1,00 | 0,90 | 0,79 | 0,73 | 0,68 | 0,63 | |
| ϕ 20 | 1,00 | | | 1,00 | 0,90 | 0,79 | 0,73 | 0,68 | 0,63 | |
| ϕ 22 | 1,00 | | | 1,00 | 0,90 | 0,79 | 0,73 | 0,68 | 0,63 | |
| ϕ 25 | 1,00 | | | 1,00 | 0,90 | 0,79 | 0,73 | 0,68 | 0,63 | |
| ϕ 26 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |
| ϕ 28 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |
| ϕ 30 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |
| ϕ 32 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |
| ϕ 34 | 1,00 | | | 0,74 | 0,67 | 0,59 | 0,54 | 0,50 | 0,47 | |
| ϕ 36 | 1,00 | | | 0,74 | 0,67 | 0,59 | 0,54 | 0,50 | 0,47 | |
| ϕ 40 | 1,00 | | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 | |

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Verstärkungsfaktor für die Mindestverankerungslänge

Verbundeffizienzfaktor

Anhang C1

Tabelle C3: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR}^{1)}$ and $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

| Durchmesser des Betonstahls | Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²] | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | |
| | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| φ 8 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| φ 10 | 1,6 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| φ 12 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| φ 14 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| φ 16 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| φ 18 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| φ 20 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| φ 22 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| φ 25 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 | 2,7 |
| φ 26 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| φ 28 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| φ 30 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| φ 32 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| φ 34 ²⁾ | 1,6 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| φ 36 ²⁾ | 1,5 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 1,9 |
| φ 40 ²⁾ | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |

1) Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

2) Die Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit nach EN 1992-1-1, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ beinhalten den Abminderungsfaktor für Stabdurchmesser und für Betonstahldurchmesser $\Phi > 32$ mm, $\eta_2 = (132 - \Phi)/100$

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen
 Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls

Anhang C2

Wesentliche Kennwerte bei seismischer Belastung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrverfahren:

- Hammerbohren,

Die Mindestverankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ aus Tabelle C4 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ sind in Tabelle C6 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit f_{bd} gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem seismischen Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ gemäß Tabelle C5.

Es gilt die Mindestbetondeckung zwischen dem Wert gemäß Tabelle B1 und $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabelle C4: Verstärkungsfaktor α_{lb} und $\alpha_{lb,100y}$

| Durchmesser des Betonstahls | Verstärkungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-] | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | |
| | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| ϕ 12 bis ϕ 40 | 1,5 | | | | | | | |

Tabelle C5: Seismischer Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis}$ und $k_{b,seis,100y}$

| Durchmesser des Betonstahls | Seismischer Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-] | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | |
| | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| ϕ 12 bis ϕ 32 | 1,0 | | 0,85 | 0,77 | 0,68 | 0,62 | 0,58 | 0,53 |
| ϕ 40 | 1,0 | 0,87 | 0,74 | 0,67 | 0,59 | 0,54 | 0,50 | 0,47 |

Tabelle C6: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis}$ ¹⁾ and $f_{bd,PIR,seis,100y}$ ¹⁾

| Durchmesser des Betonstahls | Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²] | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | |
| | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| ϕ 12 bis ϕ 32 | 2,0 | 2,3 | | | | | | |
| ϕ 40 ²⁾ | 1,8 | | | | | | | |

1) Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

2) Nach EN 1992-1-1, Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ inklusive Abminderung bezogen auf den Stabdurchmesser und für Betonstahldurchmesser $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistung

Verbundfestigkeit unter seismischer Belastung, seismischer Verbundeffizienzfaktor

Anhang C3

Wesentliche Kennwerte bei Brandbelastung

Bemessungswert der Verbundfestigkeit $f_{bd,fi}$ für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren und Bemessungswert der Verbundfestigkeit $f_{bd,fi,100y}$ für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren, unter Brandeinwirkung für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 für alle Bohrverfahren sind gemäß der folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Für Nutzungsdauer von 50 Jahren}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Für Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

mit $k_{b,fi}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$ Für Nutzungsdauer von 50 Jahren

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{Für Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

$$\theta = \theta_{max} \quad k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$$\theta_{max} = 504^\circ\text{C}$$

$f_{bd,fi}$ Bemessungswert der Verbundfestigkeit im Brandfall in N/mm² für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

$f_{bd,fi,100y}$ Bemessungswert der Verbundfestigkeit im Brandfall in N/mm² für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

(θ) Temperatur in °C in der Mörtelschicht.

θ_{max} Temperatur in °C, ab der der Mörtel keine Verbundspannungen mehr übertragen kann.

$k_{b,fi}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

$f_{bd,PIR}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen gemäß EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

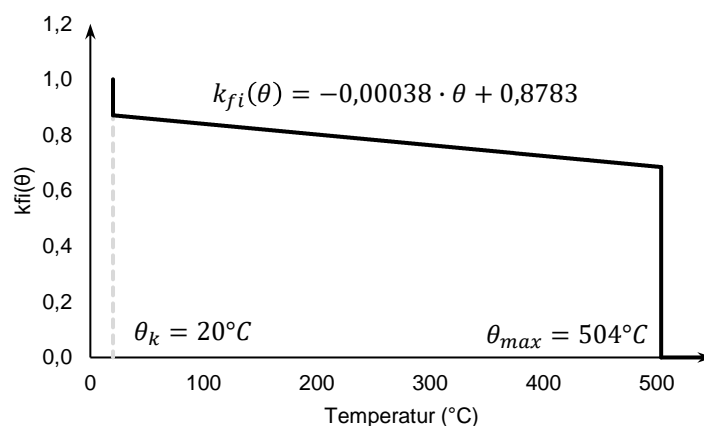
$f_{bd,PIR,100y}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen gemäß EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

γ_c Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-2.

Für den Nachweis unter Brandeinwirkung ist die Verankerungslänge nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 unter Verwendung der temperaturabhängigen Verbundspannung $f_{bd,fi}$ zu berechnen.

Abbildung C1: Beispielgrafik des Temperatur-Abminderungsfaktors $k_{b,fi}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 für gute Verbundbedingungen



Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur für nachträglich eingebauten Bewehrungsstahl, bewertet für 50 Jahre und 100 Jahre

Anhang C4