Deutsches Institut für Bautechnik

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Zulassungs- und Genehmigungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Allgemeine Bauartgenehmigung

Datum:	Geschäftszeichen:
02.09.2026	I 25-1.15.5-28/25

Nummer:
Z-15.5-387

Geltungsdauer
vom: **2. September 2026**
bis: **23. April 2030**

Antragsteller:
Hilti Deutschland AG
Hiltistraße 2
86916 Kaufering

Gegenstand dieses Bescheides:
Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT-Punching shear strengthening) mit HIT-RE 500 V4

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 31 Anlagen.
Diese allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-15.5-387 vom 23. April 2025. Der Gegenstand ist erstmals am 23. April 2025 zugelassen worden.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.

5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Regelungsgegenstand ist das Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT-Punching shear strengthening) mit HIT-RE 500 V4. Das Hilti Durchstanzverstärkungssystem besteht aus dem Injektionsmörtel HIT-RE 500 V4 und der Gewindestange HAS(-U) sowie dem Hilti Verfüll-Set (Verschlussscheibe, Kugelscheibe, Sicherungsmutter) oder Hilti HIT-SW (Dichtscheibe, Kugelscheibe, Sicherungsmutter) und einer Mutter. Die Sicherungsmutter ist in den europäischen technischen Bewertungen ETA-23/0277 und ETA-18/0974 geregelt. Alle anderen Bestandteile sind in der europäischen technischen Bewertung ETA-20/0541 geregelt.

Hilti HAS(-U) Gewindestangen, Hilti Verfüll-Sets und Muttern bestehen aus Kohlenstoffstahl oder aus nichtrostendem Stahl.

Bei einseitigem Einbau (von oben oder unten) wird die Gewindestange in ein zuvor mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch installiert, im Fall einer Durchsteckmontage wird der Ringspalt zwischen Gewindestange und Bohrlochwand nachträglich mit Injektionsmörtel verfüllt.

Das Hilti Durchstanzverstärkungssystem darf als nachträgliche Durchstanzbewehrung von Stahl- und Spannbetonbauteilen verwendet werden.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung nachträglicher Durchstanzbewehrung von Stahl- und Spannbetonbauteilen.

Der Anwendungsbereich der nachträglichen Durchstanzbewehrung ist wie folgt spezifiziert:

- Stahl- und Spannbetonbauteile nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA aus Normalbeton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach DIN 1045-2 ohne Fasern;
- Mindestbauteildicke h_{min} = 200 mm mit $d_{ef} \geq 160$ mm (d_{ef} = mittlere effektive Nutzhöhe der Platte), maximale Bauteildicke h_{max} = 1100 mm;
- statische und quasi-statische sowie ermüdungsrelevante Beanspruchungen;
- in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume (Stahlbauteile aller Stahlsorten); in Bauteilen unter anderen Bedingungen gemäß DIN EN 1993-1-4 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III (nur Stahlbauteile aus nichtrostendem Stahl);
- Temperatur im Verankerungsbereich der Durchstanzbewehrung:
  - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C (max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C und max. Langzeit-Temperatur +24 °C)
  - Temperaturbereich II: -40 °C bis +50 °C (max. Kurzzeit-Temperatur +50 °C und max. Langzeit-Temperatur +36 °C)

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Das Hilti Durchstanzverstärkungssystem mit HIT-RE 500 V4 für Stahl- und Spannbeton-bauteile ist unter Beachtung der Technischen Baubestimmungen zu planen, zu bemessen und auszuführen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2 Planung

Das Hilti Durchstanzverstärkungssystem mit HIT-RE 500 V4 ist durch einen auf dem Gebiet des Stahl- und Spannbetonbaus erfahrenen Ingenieur zu planen.

Für die konstruktive Durchbildung der Stahl- und Spannbetonbauteile gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA, soweit im Folgenden nichts anders bestimmt ist.

Die eingemörtelten Gewindestangen sind als Durchstanzbewehrung senkrecht zur Plattenebene im durchstanzbeanspruchten Bereich von Platten aus Stahlbeton anzuordnen und muss diese gleichmäßig verstärken.

Die eingemörtelten Gewindestangen dürfen nicht gemeinsam mit einer anderen Durchstanzbewehrung (Bügel, Schubaufbiegungen, Doppelkopfanker etc.) für die Durchstanztragfähigkeit angesetzt werden. Die erforderliche Durchstanzbewehrung ist vollständig durch die eingemörtelten Gewindestangen abzudecken.

Die minimalen und maximalen Achsabstände der einzelnen Gewindestangen zueinander sowie deren Mindestabstände zu freien Rändern der Betonbauteile nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und Anlagen 15 bis 20 sind einzuhalten.

Die Anordnungsregeln nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und gemäß Anlagen 16 bis 19 sind zu beachten.

Die Einbauparameter (Bohrlochtiefe, minimale und maximale Einbindetiefe) gemäß Anlage 8 sind zu beachten.

Eine volle Belastbarkeit der eingemörtelten Gewindestangen ist erst nach Einhaltung der Aushärtezeiten nach Anlage 13 gegeben.

Bei Anforderungen an den Feuerwiderstand sind im Bereich der freiliegenden nachträglich installierten Gewindestangen geeignete Schutzmaßnahmen wie Brandschutzverkleidungen oder Brandschutzbeschichtungen vorzusehen, um die Tragfähigkeiten aus dem Kaltfall auch im Brandfall sicherzustellen.

2.3 Bemessung

2.3.1 Allgemeines

Das Hilti Durchstanzverstärkungssystem mit HIT-RE 500 V4 ist auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA sowie den nachfolgenden Bestimmungen durch einen auf dem Gebiet des Stahl- und Spannbetonbaus erfahrenen Ingenieur zu bemessen.

Für die Ermittlung der Schnittgrößen und der Biegebewehrung der Stahl- oder Spannbetonbauteile gilt DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA, soweit im Folgenden nichts anders bestimmt ist.

Es sind Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit entsprechend DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992 2/NA zu führen.

Bei ermüdungsrelevanten Beanspruchungen ist der Nachweis nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.6 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu führen. Der Ermüdungsnachweis für die nachträgliche Durchstanzbewehrung ist nur dann zulässig, wenn die ermüdungswirksame Last kleiner oder gleich 75 % der Tragfähigkeit der Stahlbetonplatte ohne Durchstanzverstärkung $V_{Rd,c}$ ist. Die Ermüdungsfestigkeit der Gewindestangen als Durchstanzbewehrung darf mit $\Delta\sigma_s = 60$ N/mm² bei bis zu $5x10^6$ Lastwechseln angesetzt werden. Dieser Nachweis darf entfallen, wenn die ermüdungswirksamen Lasten bei bis zu $5x10^6$ Lastwechseln nicht mehr als 33 % der Gesamtlast entsprechen.

Für den Fall, dass im Verankerungsbereich der eingemörtelten Gewindestangen Querzugbeanspruchungen (z. B. aus zweiachsiger Biegung) auftreten, muss im Verankerungsbereich der eingemörtelten Gewindestangen eine Verbügelung oder eine adäquat verankerte Querbewehrung vorhanden sein, um ein Spalten zu verhindern.

Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist nachzuweisen, dass die Rissbreite w_k unter der quasi-ständigen Einwirkungskombination auf 0,3 mm begrenzt bleibt, sofern nicht restriktivere Grenzwerte erforderlich werden.

Die Standsicherheit der Stahl- und Spannbetonbauteile aufgrund der durch die Bohrungen geschwächten Struktur ist jederzeit zu gewährleisten.

2.3.2 Nachweis gegen Durchstanzen

Der Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist wie folgt zu führen:

Der Durchstanzwiderstand im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist im kritischen Rundschnitt nachzuweisen. Es ist nachzuweisen, dass das Mindestmoment gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 6.4.5, durch die Biegebewehrung aufgenommen werden kann. Außerhalb des Rundschnittes ist der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit für Biegung und Querkraft entsprechend DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu führen.

Zur Bestimmung des Durchstanzwiderstandes wird ein innerer kritischer Rundschnitt u_{crit}, im Abstand von 2,0 d_{ef} (d_{ef} = mittlere effektive Nutzhöhe der Platte), und ein äußerer Rundschnitt u_{out}, im Abstand von 1,5 d_{ef} von der äußersten Reihe der Durchstanzbewehrung, umlaufend um die Stütze senkrecht zur Plattenebene angenommen.

Für Stützen mit einem Umfang u_0 kleiner als 12 d_{ef} und einem Verhältnis der langen Stützenseite zur kurzen Stützenseite kleiner gleich 2,0, darf der kritische Rundschnitt wie oben beschrieben bestimmt werden. Werden diese Voraussetzungen nicht eingehalten, muss die Querkraft auf die Stützenecken konzentriert und der kritische Rundschnitt reduziert werden.

Für ungleichmäßig geformte Stützenquerschnitte ist für den Umfang u_0 die kürzeste Länge um den Lasteinleitungsbereich anzunehmen. Der kritische Rundschnitt u_{crit} ist gemäß DIN EN 1992-1-1, 6.4.2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA zu bestimmen.

Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft je Flächeneinheit τ_{Ed} entlang des kritischen Rundschnittes u_{crit} ist wie folgt zu berechnen:

$$\tau_{Ed} = \frac{\beta \, V_{Ed}}{u_{crit} \, d_{ef}} \qquad (1)$$

Dabei ist

τ_{Ed} einwirkende Querkraft je Flächeneinheit entlang des kritischen Rundschnittes;
β Koeffizient zur Berücksichtigung der Einflüsse von Lastexzentrizitäten;
V_{Ed} Bemessungswert der einwirkenden Querkraft;
u_{crit} Umfang des kritischen Rundschnitts im Abstand 2,0 d_{ef} vom Stützenrand bzw. der Lasteinleitungsfläche.

Bei Tragwerken, deren Stabilität gegen seitliches Ausweichen von der Rahmenwirkung zwischen Platten und Stützen unabhängig ist und bei denen sich die Spannweiten der angrenzenden Felder um nicht mehr als 25 % unterscheiden, dürfen folgende Näherungswerte für β verwendet werden:

Innenstütze	$\beta = 1{,}10$
Randstütze	$\beta = 1{,}40$
Eckstütze	$\beta = 1{,}50$
Wandecke	$\beta = 1{,}20$
Wandende	$\beta = 1{,}35$

Alternativ darf der Wert β nach dem genaueren Verfahren gemäß DIN EN 1992-1-1, Gleichung (6.39) in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA berechnet werden. Jedoch ist das Verfahren mit reduzierten kritischem Rundschnitt nicht zulässig.

Durchstanzbewehrung in Platten ist erforderlich, wenn die einwirkende Querkraft je Flächeneinheit τ_{Ed} aus Gleichung (1) größer als der Bemessungswert des Durchstanzwiderstandes ohne Durchstanzbewehrung $\tau_{Rd.c}$ gemäß Gleichung (2) ist.

$$\tau_{Rd,c} = \max \{C_{Rd,c} \, k \, (100 \, \rho_l \, f_{ck})^{1/3} \, , \tau_{min}\} + k_1 \, \sigma_{cp} \qquad (2)$$

Dabei ist

$C_{Rd.c}$ bei Flachdecken im Allgemeinen: $C_{Rd.c} = 0{,}18 / \gamma_c$
Für Innenstützen bei Flachdecken mit $u_0 / d < 4$:
$C_{Rd.c} = 0{,}18 / \gamma_c \, (0{,}1 \, u_0 / d_{ef} + 0{,}6) \geq 0{,}15 / \gamma_c$

γ_c Teilsicherheitsbeiwert des Betons:
= 1,5 für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation;
= 1,2 für die außergewöhnliche Bemessungssituation;

k Maßstabsfaktor:
$k = 1{,}0 + \sqrt{200 / d_{ef}} \leq 2{,}0$ mit d_{ef} in [mm]

ρ_l gemittelter Bewehrungsgrad in y- und z- Richtung:
$\rho_l = \sqrt{\rho_{ly} \cdot \rho_{lz}} \leq \min\begin{cases} 0{,}02 \\ 0{,}5\, f_{cd} / f_{yd} \end{cases}$

ρ_{ly}, ρ_{lz} Bewehrungsgrad der verankerten Biegezugbewehrung in y-Richtung bzw. in z-Richtung der Platte im Bereich der Stützenbreite zuzüglich 3 d_{ef} je Seite. Damit der berechnete Durchstanzwiderstand aufgebaut werden kann, muss die vorhandene Biegebewehrung den Kriterien gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 6.4.5 entsprechen;

f_{ck} charakteristischer Wert der Zylinderdruckfestigkeit in [N/mm²];

f_{cd} Bemessungswert der ein-axialen Betondruckfestigkeit [N/mm²];

f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze der Biegebewehrung [N/mm²];

k_1 Beiwert zur Anrechnung der Normalspannungen: $k_1 = 0{,}1$;

σ_{cp} Bemessungswert der mittleren Normalspannung im Beton innerhalb des kritischen Rundschnittes (als Druckspannung positiv definiert);

τ_{min} Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA:

$$\tau_{min} = \begin{cases} (0{,}0525/\gamma_c) k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} & d_{ef} \leq 600 \text{ mm} \\ (0{,}0375/\gamma_c) k^{3/2} \sqrt{f_{ck}} & d_{ef} > 800 \text{ mm} \end{cases} \quad (3)$$

Der Mindestwert der Querkrafttragfähigkeit τ_{min} darf für 600 mm < d_{ef} ≤ 800 mm linear interpoliert werden.

Wenn $\tau_{Ed} > \tau_{Rd,c}$ ist, ist folgender Nachweis zu erfüllen:

$$\tau_{Ed} \leq k_d\, k_{max}\, \tau_{Rd,c} \quad (4)$$

Dabei ist

k_{max} = 1,4 nach DIN EN 1992-1-1/NA NDP 6.4.5 (3);

k_d Beiwert, welcher die effektiven Nutzhöhe der Platte und den Durchmesser der Gewindestange berücksichtigt, nach Anlage 14, Tabelle 15.

Für die Bestimmung der erforderlichen Größe des durchstanzbewehrten Bereichs wird außerhalb der äußersten Reihe der Durchstanzbewehrung, im Abstand von maximal 1,5 d_{ef}, ein Rundschnitt u_{out} geführt. Die erforderliche Länge dieses Rundschnittes ist gemäß folgender Gleichung zu bestimmen:

$$u_{out} = \frac{\beta\, V_{Ed}}{\tau_{Rd,c}\, d_{ef}} \quad (5)$$

Dabei ist

$\tau_{Rd,c}$ Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung außerhalb des durchstanzbewehrten Bereichs. Dieser wird identisch zum Querkraftwiderstand liniengelagerter Bauteile ohne Querkraftbewehrung definiert und berechnet sich analog zu $\tau_{Rd,c}$ aus Gleichung (2) nach DIN EN 1992-1-1/NA NDP 6.2.2 (1).

Der Durchstanznachweis mit Durchstanzbewehrung ist wie folgt zu führen:

$$V_{Rd,cs} = k_d\, (0{,}75\, \tau_{Rd,c}\, u_{crit}\, d_{ef}) + k_{pi}\, (1{,}5\, f_{ywd,ef}\, A_{sw,crit} \frac{d_{ef}}{s_r}) \geq \beta\, V_{Ed} \quad (6)$$

Dabei ist

$\tau_{Rd,c}$ der Durchstanzwiderstand ohne Durchstanzbewehrung nach Gleichung (2);

$f_{ywd,ef}$ der wirksame Bemessungswert der Festigkeit der Durchstanzbewehrung gemäß:
$f_{ywd,ef} = 250 + 0{,}25\ d_{ef} \leq f_{ywd}$ [N/mm²];

f_{ywd} Bemessungswert der Streckgrenze der Durchstanzbewehrung nach Anlage 14, Tabelle 14;

k_{pi} Beiwert der nachträglichen Durchstanzbewehrung nach Anlage 14, Tabelle 15;

s_r der radiale Abstand der Durchstanzbewehrungsreihen;

$A_{sw,crit}$ die kritische Durchstanzbewehrung einer einzelnen Reihe gemäß Gleichung (7):

$$A_{sw,crit} = \frac{\tau_{Ed} - 0{,}75\ k_d\ \tau_{Rd,c}}{1{,}5\ k_{pi}\ f_{ywd,ef}}\ s_r\ u_{crit} \qquad (7)$$

Die erforderliche Querschnittsfläche für jede Durchstanzbewehrungsreihe kann wie folgt berechnet werden:

$$A_{sw,i} \geq \kappa_i\ A_{sw,crit} \qquad (8)$$

wobei für i ≤ 2 (i = Anzahl Durchstanzbewehrungsreihen) κ_i wie folgt berechnet werden kann:

$$\kappa_i = \frac{\beta\ V_{Ed} - 0{,}75\ k_d\ \tau_{Rd,c} u_i\ d_{ef}}{\beta\ V_{Ed} - 0{,}75\ k_d\ \tau_{Rd,c} u_{crit}\ d_{ef}} \qquad (9)$$

Alternativ kann der Wert von κ_i gemäß dem Nationalen Anhang DIN EN 1992-1-1/NA NCI zu 6.4.5 (1) für die erste Reihe zu 2,5 bzw. für die zweite Reihe zu 1,4 gewählt werden.
Für i ≥ 3 ist κ_i = 1,0.

Die Bemessung von Fundamenten muss auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA oder DIN EN 1992-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-2/NA erfolgen.

Für den Nachweis gegen Durchstanzen von Fundamenten ist jedoch Gleichung (NA.6.52.1) von DIN EN 1992-1-1/NA NCI 6.4.5 (1) durch Gleichung (10) zu ersetzen:

$$V_{Rd,s} = k_{pi}\ f_{ywd,ef}\ A_{sw,1+2} \geq \beta\ V_{Ed,red} \qquad (10)$$

Dabei ist

$A_{sw,1+2}$ Querschnittsfläche der ersten beiden Bewehrungsreihen bis zum Abstand von 0,8 d_{ef} vom Stützenanschnitt. Die Bewehrungsmenge ist gleichmäßig auf beide Reihen verteilt;

$V_{Ed,red}$ reduzierte einwirkende Querkraft nach DIN EN 1992-1-1/NA Gleichung (6.48).

Die Anordnung der Durchstanzbewehrung in Fundamenten nach DIN EN 1992-1-1/NA NCI 6.4.5 (1) und Anlage 19 ist einzuhalten.

2.4 Ausführung

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Das Hilti Durchstanzverstärkungssystem mittels eingemörtelten Gewindestangen darf nur von Betrieben ausgeführt werden, die über einen Eignungsnachweis für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse verfügen (siehe MVV TB Anhang 1). Dieser Eignungsnachweis muss systemgleiche Montageschritte und vergleichbare Einbaubedingungen entsprechend der Anlagen 10 bis 13 und 21 bis 31 beinhalten.

Der Einbau der eingemörtelten Gewindestangen ist gemäß den Planungs- und Konstruktionszeichnungen vorzunehmen.

Die Einbauparameter (Bohrernenndurchmesser, Anziehdrehmoment) gemäß Anlage 8 sind zu beachten.

Die volle Belastbarkeit des Hilti Durchstanzverstärkungssystem ist erst nach Ablauf der Aushärtezeiten nach Anlage 13, Tabelle 13 gegeben.

Die Montageanweisungen in den Anlagen 21 bis 31 sowie alle zusätzlichen Hinweise des Herstellers für den Benutzer sind zu beachten.

Die Bohrlöcher sind senkrecht zur Bauteiloberfläche herzustellen. Abweichungen bis zu einem Maximalwert $\Delta\alpha_{max} = 5°$ von der Senkrechten zur Längsachse nach Anlage 3, Abbildung 3(c) sind zulässig.

Bei versenktem Einbau der Stahlteile nach Anlage 3, Abbildung 4 sind die zusätzlichen Hinweise auf Anlage 3 zu beachten.

Das Anbohren der im zu verstärkenden Bauteil vorhandenen Bewehrung ist beim Erstellen der Bohrlöcher zu vermeiden. Sollte dennoch tragende Bewehrung, wie etwa die Biegebewehrung, beim Bohrvorgang durchbohrt werden, so muss die verbleibende Tragfähigkeit überprüft werden.

Wird Bewehrung beim Bohren getroffen, so ist die Bohrung zu stoppen und das Bohrloch sachgemäß mit einem hochfesten Mörtel zu verschließen.

Folgende technische Spezifikationen werden in Bezug genommen:

ETA-23/0277 vom 02.06.2025	Hilti Injektionssystem HIT-HY 200-A V3, HIT-HY 200-R V3, HIT RE 500 V4 und Mörtelpatrone HVU2 mit HAS-U A4
ETA-18/0974 vom 17.07.2025	Hilti Hinterschnittdübel HDA
ETA-20/0541 vom 10.09.2025	Hilti HIT-RE 500 V4
DIN EN 1992-1-1:2011-01 + DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau + Änderung A1
DIN 1045-2:2023-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton
DIN EN 1993-1-4:2015-10 + DIN EN 1993-1-4/A2:2021-02	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 1993-1-4:2006+A1:2015 und EN 1993-1-4:2006/A2:2020
DIN EN 1992-2:2010-12	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessung- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008
DIN EN 1992-2/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessung- und Konstruktionsregeln
DIN EN 10088-1:2024-04	Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2023

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

Darstellung der Betonkonstruktion, die gegen Durchstanzkräfte verstärkt werden soll

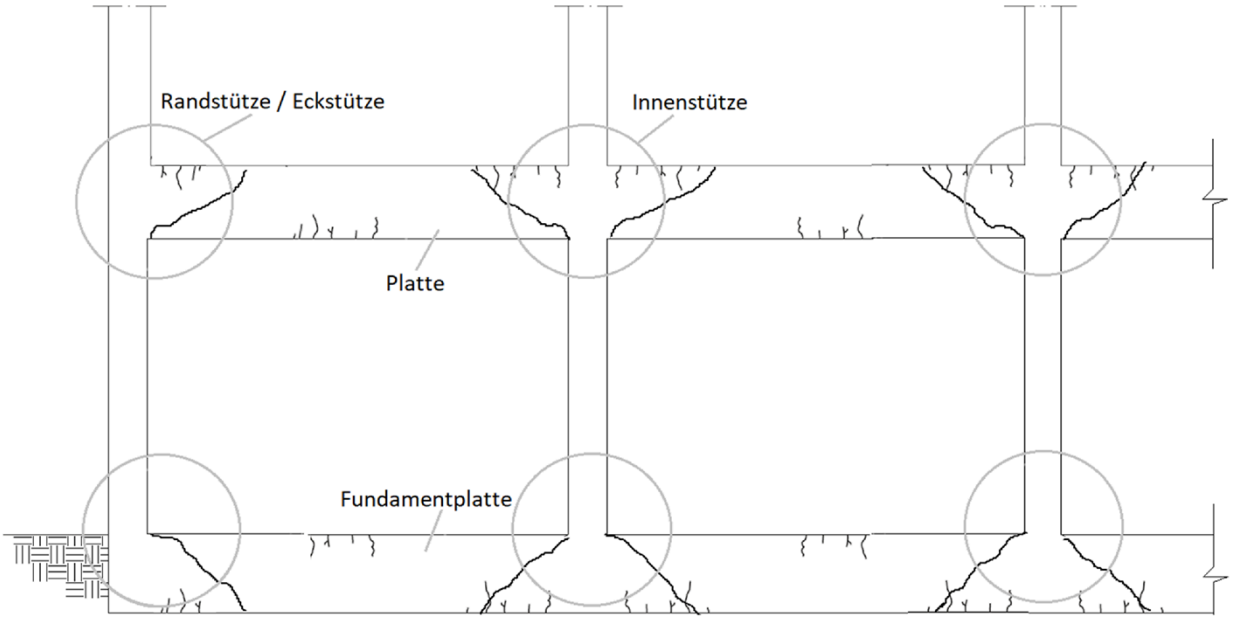
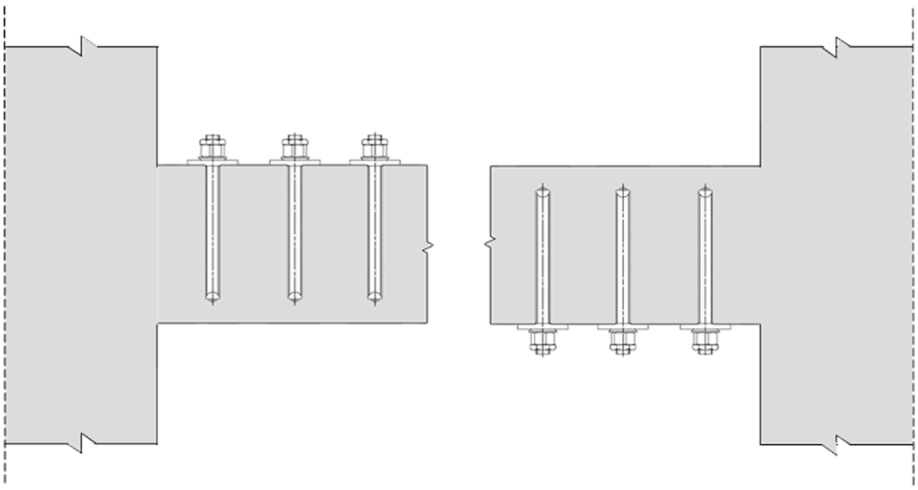
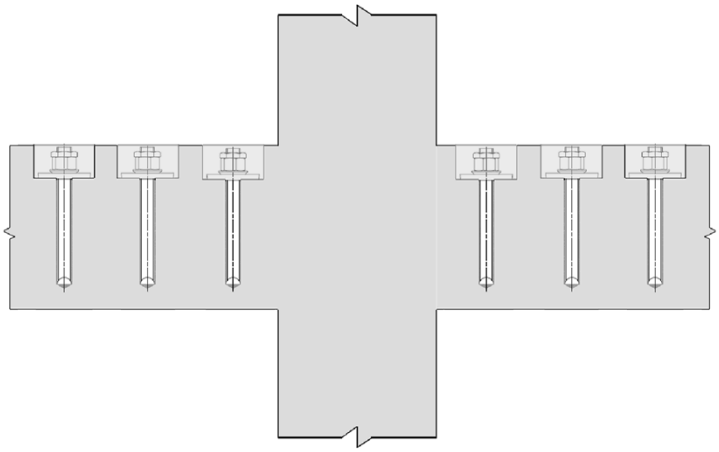


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Stellen eines Stahlbetonrahmens, an denen eine Durchstanzbewehrung erforderlich sein könnte (entweder von der Ober- oder Unterseite eines Betonelements).

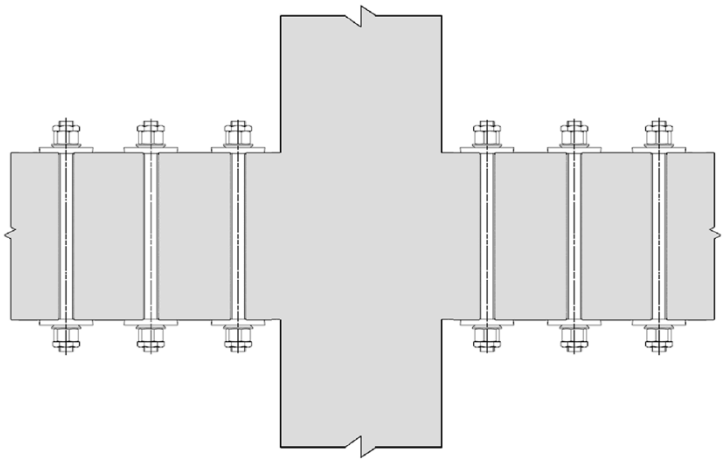
Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 1**
Produkt im Einbauzustand	



(a) Einseitiger Einbau (Einbau von oben und/oder von unten)



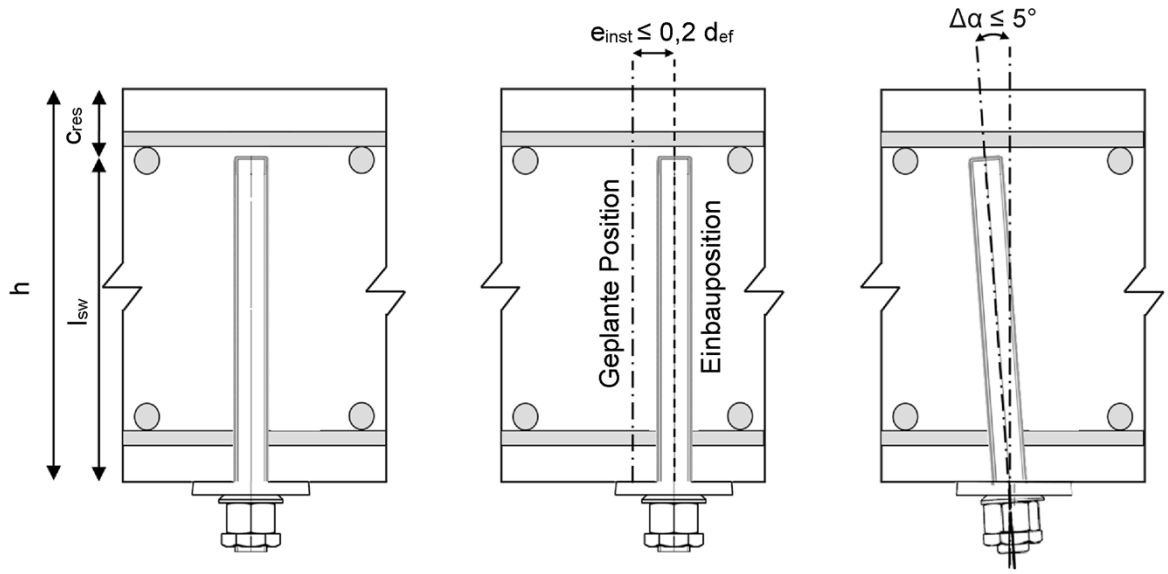
(b) Versenkter Einbau (nur von der Zugseite des Bauteils)



(c) Durchsteckmontage

Abbildung 2: Unterschiedlicher Einbauzustand: (a) Einseitiger Einbau; (b) Versenkter Einbau; und (c) Durchsteckmontage

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 2**
Produkt im Einbauzustand	



(a) Regelquerschnitt (b) Einbautoleranz (c) Winkelabweichung

Abbildung 3: Einbaubedingungen mit Abmessungen und zulässigen Einbautoleranzen, wobei:

- h = Höhe des zu verstärkenden Betonbauteils,
- c_{res} = Betondeckung der Gewindestange an der Stelle des Bohrlochs,
- l_{sw} = h - c_{res} = Verankerungslänge der Gewindestange,
- e_{inst} = Exzentrizität der Gewindestange,
- $e_{inst,max}$ = 0,2 d_{ef} = Maximale Einbautoleranz der Gewindestange in alle Richtungen (siehe Anlage 20),
- $\Delta\alpha_{max}$ = maximal zulässiger Neigungswinkel der Gewindestange gegenüber der Wirkungslinie der Durchstanzkraft (senkrecht zur Längsachse des Betonbauteils).

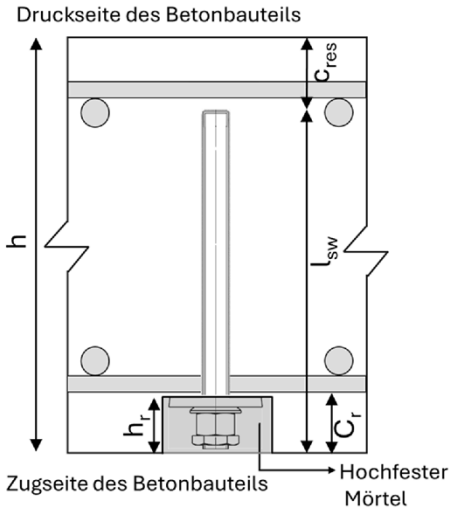
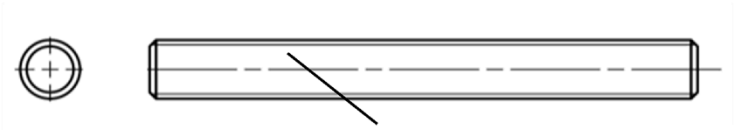


Abbildung 4: Beispiel für einen versenkten Einbau.
Hinweis 1: Ein versenkter Einbau ist nur von der Zugseite des Betonbauteils möglich.
Hinweis 2: Die Versenkung ist mit einem geeigneten, hochfesten Mörtel oder Vergussmörtel zu verfüllen.
Hinweis 3: Die Tiefe der Versenkung muss kleiner sein als die lichte Betondeckung ($h_r < C_r$).

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 3**
Produkt im Einbauzustand	

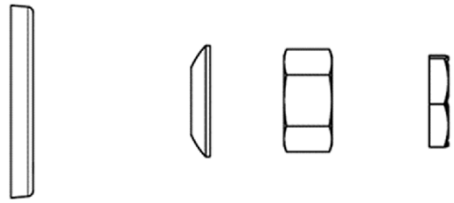
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Stahlelement
Hilti HAS, HAS-U Gewindestangen aus Edelstahl A4 und verzinktem Stahl 8.8



HAS Farbkennzeichnung:
5.8 = RAL 5010 (blau)
8.8 = RAL 1023 (gelb)
A4 = RAL 3000 (rot)

Hilti HAS…: M12 bis M24

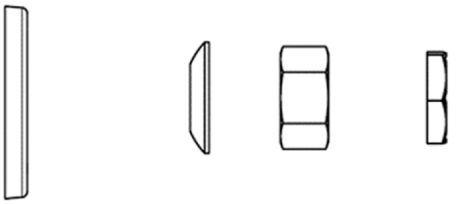


Verschluss-scheibe | Kugel-scheibe | Mutter | Sicherungs-mutter



Kennzeichnung:
Zahl für Festigkeitsklasse und Buchstabe zur Längenidentifikation: z. B 8L.

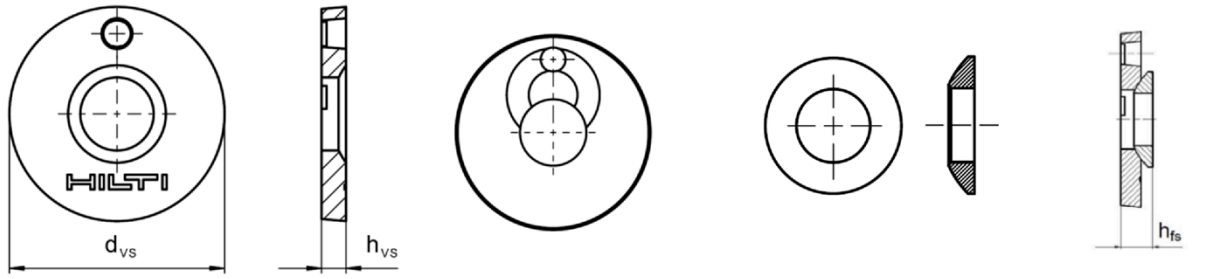
Hilti HAS-U-…: M12 bis M24



Verschluss-scheibe | Kugel-scheibe | Mutter | Sicherungs-mutter

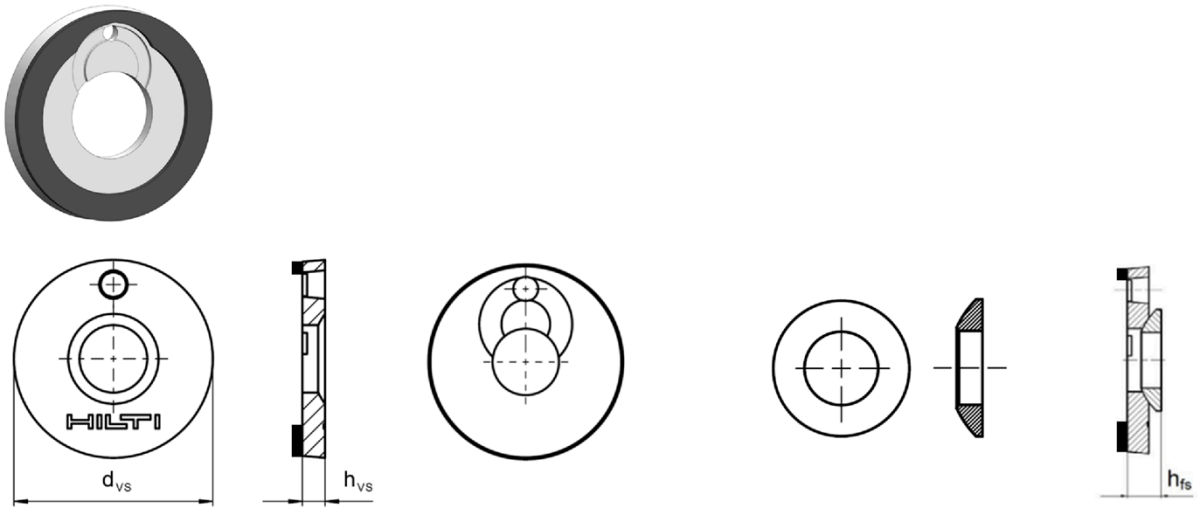
Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 4**
Stahlelemente	

Stahlelement:
Hilti Verfüll-Set und Hilti HIT-SW



Verschlussscheibe Kugelscheibe Verfüll-Sets

Hilti Verfüll-Set



Dichtscheibe Kugelscheibe HIT-SW

Hilti HIT-SW

Tabelle 1: Abmessungen des Hilti Verfüll-Sets und Hilti HIT-SW

Hilti Verfüll-Set und Hilti HIT-SW			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Durchmesser der Scheibe	d_{vs}	[mm]	44	52	60	70
Höhe der Scheibe	h_{vs}	[mm]	5	6		
Höhe des Verfüll-Sets / HIT-SW [1)]	h_{fs}	[mm]	10	11	13	15

[1)] Bei Durchsteckmontage und bei versenktem Einbau ist das Hilti Verfüll-Set durch Hilti HIT-SW (mit eingebautem Dichtring) zu ersetzen. Der Dichtring wird beim Aufbringen des Installationsdrehmomentes komprimiert.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 5**
Hilti Verfüll-Set und Hilti HIT-SW	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Injektionsmörtel Hilti HIT-RE 500 V4: Epoxidharzsystem mit Zuschlag

330 ml, 500 ml and 1400 ml

Kennzeichnung:
HILTI-HIT
Chargennummer und
Produktionslinie
Verfallsdatum mm/yyyy



Produktname: “Hilti HIT-RE 500 V4”

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 6**
Injektionsmörtel und Statikmischer	

Tabelle 2: Werkstoffe

Bezeichnung	**Werkstoff**
Stahlelemente aus verzinktem Stahl	
HAS 8.8, HAS-U 8.8	Festigkeitsklasse 8.8, f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm², Bruchdehnung (l_0=5d) > 12% duktil Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm
Mutter	Festigkeitsklasse 8.8, f_{uk} = 800 N/mm², f_{yk} = 640 N/mm², Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm
Hilti Verfüll-Set	Verschlussscheibe: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm
Hilti HIT-SW	Dichtscheibe: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm und Dichtring Kugelscheibe: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm Sicherungsmutter: Galvanisch verzinkt ≥ 5 µm
Stahlemente aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gemäß DIN EN 1993-1-4	
HAS A4, HAS-U A4	Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm² Bruchdehnung (l_0=5d) > 12% duktil Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1
Mutter	Festigkeitsklasse 70, f_{uk} = 700 N/mm², f_{yk} = 450 N/mm² Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 DIN EN 10088-1
Hilti Verfüll-Set A4	Verschlussscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1 Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1
Hilti HIT-SW A4	Dichtscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1 und Dichtring Kugelscheibe: Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1 Sicherungsmutter: Nichtrostender Stahl gemäß DIN EN 10088-1

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Werkstoffe

Anlage 7

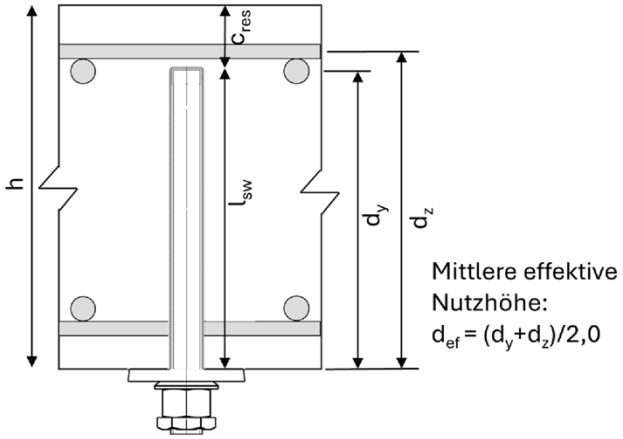


Abbildung 5: Vereinfachte schematische Darstellung der Installationsparameter.

Tabelle 3: Montagekennwerte der Gewindestangen

Installationparameters			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Elementdurchmesser	d	[mm]	12	16	20	24
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28
Minimale effektive Nutzhöhe der Platte [1)]	$d_{ef,min}$	[mm]	160	160	350	420
Maximale Querschnittshöhe des Betons [2)]	h_{max}	[mm]	1100			
Verankerungslänge	l_{sw}		h - c_{res}			
Betondeckung am Bohrloch	c_{res}	[mm]	35	40	45 [3)]	60 [3)]
Maximales Anzugsdrehmoment für den einseitigen Einbau	$T_{inst} \leq$	[Nm]	40	80	150	200
Anzugsdrehmoment für die Durchsteckmontage und den versenkten Einbau	T_{inst}	[Nm]	10 bis 20	10 bis 30	10 bis 40	10 bis 50

[1)] Die Dicke der Platte h wird anhand der mittleren Nutzhöhe der Platte $d_{ef.}$ bestimmt (Siehe Abbildung 5).
[2)] Zusätzlich sind die Bedingungen bezüglich der maximalen Verankerungslänge $l_{sw,max}$ gemäß der nachfolgenden Tabellen 4, 6, 7 und 9 einzuhalten.
[3)] Zusätzlich muss die Verankerungslänge mindestens bis zum Schwerpunkt der vorhandenen Bewehrungslage reichen.

Hinweis: Die Gleichung für l_{sw} gilt für den einseitigen Einbau. Im Fall der Durchsteckmontage entspricht die Verankerungslänge l_{sw} der Querschnittshöhe des Betons (h).

Tabelle 4: Maximale Verankerungslänge $l_{sw,max}$ bei einseitigem Einbau in Abhängigkeit des Durchmessers der Gewindestange und des Auspressgerätes

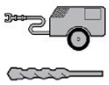
Elementdurchmesser	Auspressgeräte		
	HDM 330, HDM 500	**HDE 500**	**HIT-P8000D**
	$l_{sw,max}$ [mm]	$l_{sw,max}$ [mm]	$l_{sw,max}$ [mm]
M12	1000	1000	1000
M16		1060	1060
M20	700	1055	1055
M24	500	1040	1040

Tabelle 5: Maximale Querschnittshöhe des Betons h_{max} bei Durchsteckmontage in Abhängigkeit des Durchmessers der Gewindestange und des Auspressgerätes

Gewindestange	Auspressgeräte[1)] HDE 500 und HIT-P8000D h_{max} [mm]
M12	600
M16	700
M20	800
M24	1100

[1)] Die Temperatur des Verankerungsgrundes muss zwischen 15°C und 40°C für HDE 500 und zwischen 5°C und 40°C für HIT-P8000D liegen.

Tabelle 6: Angaben zu Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren (HD)

Gewindestange	Bohren und Reinigen					Montage		
	Hammer-bohren (HD)	Pressluft-bohren (CA)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlänge-rung für Luftdüse	Stau-zapfen HIT-SZ	Verlänge-rung für Stauzapfen	Maximale Verankerungs-länge
							 1)	-
Größe	d_0 [mm]	d_0 [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	$l_{sw,max}$ [mm]
M12	14	-	14	14	HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1	14	HIT-VL 11/1,0	1000
M16	18	-	18	18		18		1060
M20	22	22	22	22	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	22	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1055
M24	28	28	28	28		28		1040

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

Tabelle 7: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeugen für Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB)

Gewindestange	**Bohren** (Keine Reinigung erforderlich)				**Montage**		
	Hammerbohren Hohlbohrer 1) (HDB)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlänge-rung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlänge-rung für Stauzapfen	Maximale Verankerungs-länge
						 2)	-
Größe	d_0 [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	$l_{sw,max}$ [mm]
M12	14	-			14	HIT-VL 11/1,0	400
M16	18				18		1000
M20	22				22	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
M24	28				28		1000

1) Mit Staubsauger HILTI VC 10/20/40 (automatische Filterreinigung aktiviert, ECO-Modus aus) oder einem Staubsauger, der in Kombination mit den spezifizierten HILTI Hohlbohrern TE-CD oder TE-YD eine gleichwertige Reinigungsleistung liefert.

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

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Reinigungs- und Setzwerkzeuge / Reinigungsalternativen

Anlage 10

Tabelle 8: Reinigungsalternativen

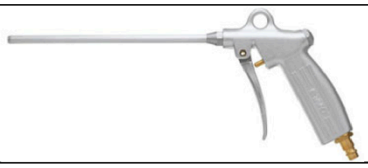
Druckluftreinigung (CAC): Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm zum Ausblasen mit Druckluft.	
Automatische Reinigung (AC): Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem HILTI TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.	

Tabelle 9: Angaben zu Bohr- und Setzwerkzeuge für Diamantbohren mit Aufrauwerkzeug (RT).

Gewindestange	**Bohren und Reinigen**					**Montage**		
	Diamant-bohren	Aufrauen (RT)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlänge-rung für Luftdüse	Stau-zapfen HIT-SZ	Verlänge-rung für Stauzapfen	Maximale Verankerungs-länge
							 [1)]	-
Größe	d_0 [mm]	d_0 [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	$l_{sw,max}$ [mm]
M12	-	-	-	-	-	-	-	-
M16	18	18	18	18	HIT-DL 10/0,8 oder HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	900
M20	22	22	22	22	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	22	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1055
M24	28	28	28	28		28		1040

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

Tabelle 10: Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Zugehörige Komponenten			
Diamantbohrer		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG…
			
d_0 [mm]		d_0 [mm]	Größe
Nominal	Gemessen		
14	-	-	-
18	17,9 bis 18,2	18	18
22	21,9 bis 22,2	22	22
28	27,9 bis 28,2	28	28

Tabelle 11: Angaben zur Aufrauzeit

Verankerungslänge	**Aufrauzeit $t_{roughen}$**
l_{sw} [mm]	$t_{roughen}$ [s] = l_{sw} [mm] / 10
101 bis 200	20
201 bis 300	30
301 bis 400	40
401 bis 500	50
501 bis 600	60

Tabelle 12: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG

Aufrauwerkzeug TE-YRT	
Abnutzungslehre RTG	

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Angaben zum Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT

Anlage 12

Tabelle 13: Maximale Verarbeitungszeit und min. Aushärtezeit [1) 2)]

Temperatur im Verankerungsgrund T	**Maximale Verarbeitungszeit** t_{work}	**Minimale Aushärtezeit** t_{cure}
-5°C bis -1°C [3)]	2 h	168 h
0°C bis 4°C [3)]	2 h	48 h
5°C bis 9°C [4)]	2 h	24 h
10°C bis 14°C [4)]	1,5 h	16 h
15°C bis 19°C	1 h	12 h
20°C bis 24°C	30 min	7 h
25°C bis 29°C	20 min	6 h
30°C bis 34°C	15 min	5 h
35°C bis 39°C	12 min	4,5 h
40°C	10 min	4 h

1) Die Aushärtezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund. In nassem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

2) Die Temperatur des Foliengebindes darf 5°C nicht unterschreiten.

3) Bei Durchsteckmontage, Ausführung nicht möglich.

4) Bei Durchsteckmontage, Ausführung nur mit HIT-P8000D gemäß Anlage 9, Tabelle 5 möglich.

Parameter zur Ermittlung der Widerstände nach Abschnitt 2.3.2

Tabelle 14: Geometrische Parameter und Materialparameter für die Bemessungsgleichungen 6 bis 10

Werkstoff	**Größe**	**Bemessungswert der Fließgrenze** f_{ywd} [MPa]	**Querschnittsfläche eines Stabes** A_{sw} [mm²]
HAS 8.8, HAS-U 8.8, HAS A4, HAS-U A4	M12	390	84,3
	M16		157,0
	M20		245,0
	M24		353,0

Tabelle 15: Leistungsparameter für die Bemessungsgleichung 6 bis 10

Hilti Durchstanzbewehrung			**Größe**	**Effektive Nutzhöhe der Platte [mm]**	**Einseitiger Einbau von oben oder unten** [1)]	**Durchsteck-montage**[1)]
Beiwert für nachträgliche Durchstanzbewehrung für Temperaturbereich I	k_{pi}	[-]	M12	≥ 160	0,82	0,82
			M16	160 ≤ d_{ef} < 280	0,59	
				≥ 280	0,82	
			M20	≥ 350		
			M24	≥ 420		
Beiwert, welcher die effektiven Nutzhöhe der Platte und den Durchmesser der Gewindestange berücksichtigt für Temperaturbereich I	k_d	[-]	M12	≥ 160	1,0	1,0
			M16	160 ≤ d_{ef} < 280	0,95	
				≥ 280	1,0	
			M20	≥ 350		
			M24	≥ 420		
Beiwert für nachträgliche Durchstanzbewehrung für Temperaturbereich II	k_{pi}	[-]	M12	≥ 280	0,82	0,82
			M16			
			M20	≥ 350		
			M24	≥ 420		
Beiwert, welcher die effektiven Nutzhöhe der Platte und den Durchmesser der Gewindestange berücksichtigt für Temperaturbereich II	k_d	[-]	M12	≥ 280	1,0	1,0
			M16			
			M20	≥ 350		
			M24	≥ 420		

[1)] Siehe Abbildung 2 von Anlage 2.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Parameter für die Bemessung

Anlage 14

Tabelle 16: Abstände der Gewindestangen (Darstellung in den Anlagen 16 bis 19)

Elementdurchmesser	**Mindestabstand** s_{min} [mm]	**Maximaler Abstand** $s_{t,max}$ [mm]	
		Innerhalb von (≤) 2,0 d_{ef} ab Stützenrand	Außerhalb von (>) 2,0 d_{ef} ab Stützenrand
M12	72	1,5 d_{ef}	2,0 d_{ef}
M16	96		
M20	120		
M24	144		

In Deckenplatten beträgt der maximale Abstand $s_{r,max}$ benachbarter Reihen 0,75 d_{ef} (siehe Anlagen 16 bis 18, Abbildungen 6 bis 8).

Bei Fundamenten beträgt der maximale Abstand $s_{r,max}$ benachbarter Reihen 0,75 d_{ef} bzw. 0,5 d_{ef} abhängig vom Verhältnis a_λ / d_{ef} (siehe Anlage 19, Abbildung 9).

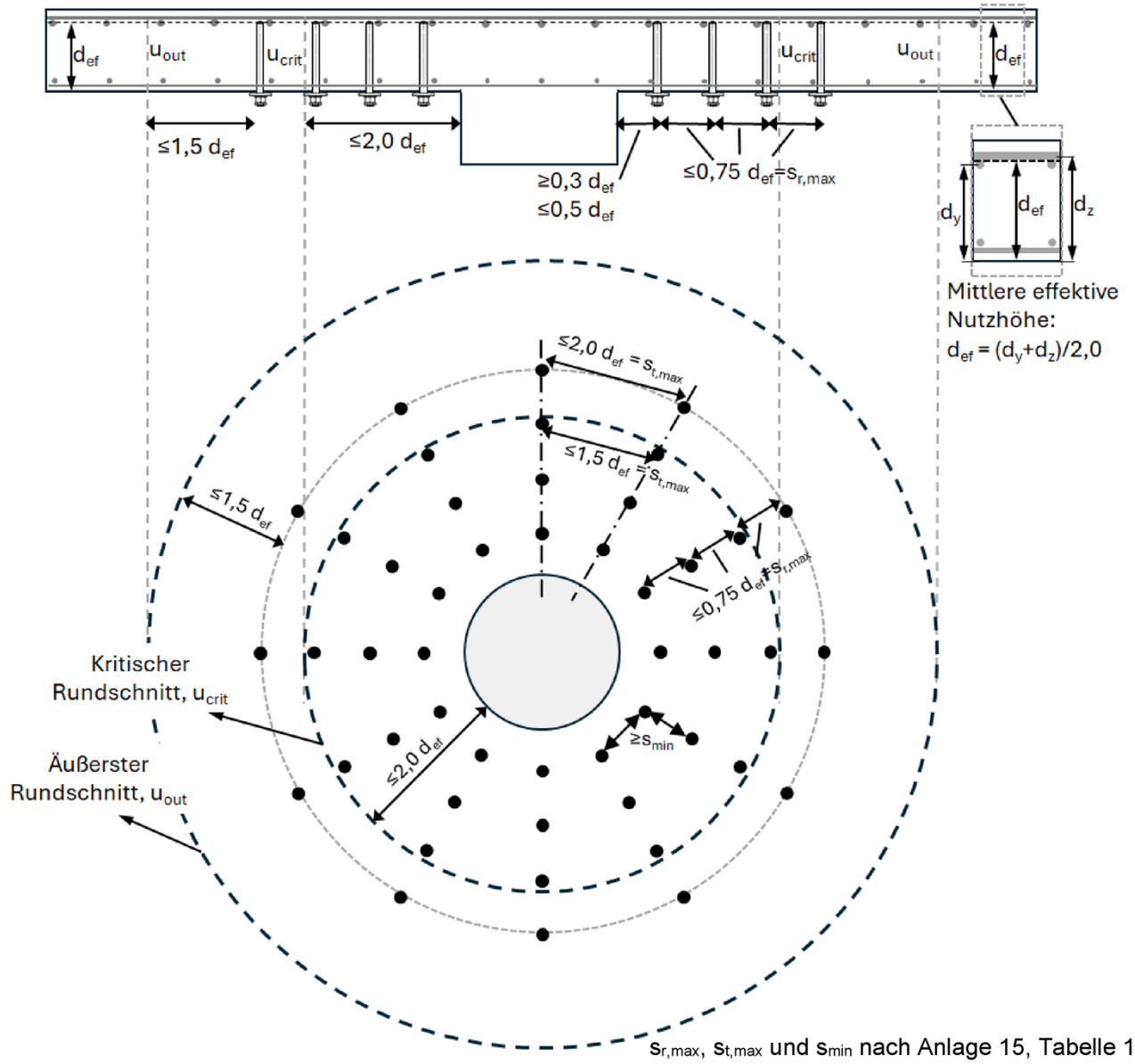
Tabelle 17: Minimale Randabstände zu den freien Kanten von Platten in Abhängigkeit des Bohrverfahrens und der damit verbundenen Bohrtoleranz.

Bohrverfahren	**Größe**	**Minimaler Randabstand** c_{min}	
		Ohne Bohrhilfe	**Mit Bohrhilfe**
Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer (HDB) [1] und Diamantbohren (DD) mit Aufrauwerkzeug (RT)	M12	45 mm + 0,06 l_{sw}	45 mm + 0,02 l_{sw}
	M16	50 mm + 0,06 l_{sw}	50 mm + 0,02 l_{sw}
	M20	55 mm + 0,06 l_{sw}	55 mm + 0,02 l_{sw}
	M24	60 mm + 0,06 l_{sw}	60 mm + 0,02 l_{sw}
Pressluftbohren (CA)	M12	50 mm + 0,08 l_{sw}	50 mm + 0,02 l_{sw}
	M16		
	M20	55 mm + 0,08 l_{sw}	55 mm + 0,02 l_{sw}
	M24	60 mm + 0,08 l_{sw}	60 mm + 0,02 l_{sw}

[1] HDB = Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD und TE-YD

Hinweis: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1 ist einzuhalten.

Beispiel: Anordnung der Durchstanzbewehrung im Fall einer Rundstütze

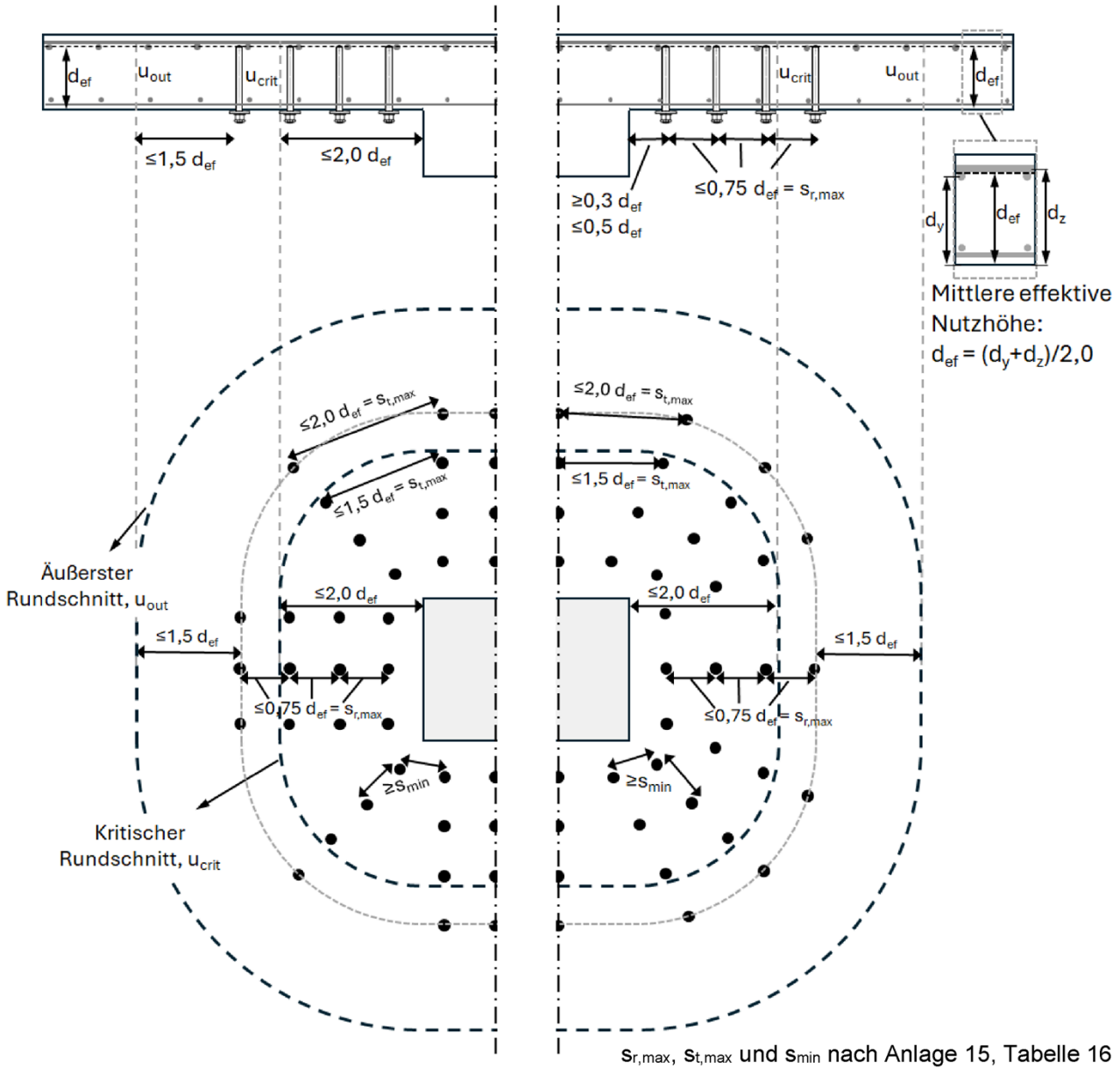


$s_{r,max}$, $s_{t,max}$ und s_{min} nach Anlage 15, Tabelle 16

Abbildung 6: Anordnung der Durchstanzbewehrung mit Angabe der Abstandsregeln nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 16**
Beispiel: Rundstütze	

Beispiel: Anordnung der Durchstanzbewehrung im Fall einer Rechteckstütze



(a) Alternative 1 (b) Alternative 2

Abbildung 7: Anordnung der Durchstanzbewehrung mit Angabe der Abstandsregeln nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA: (a) Alternative 1, und (b) Alternative 2.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 17**
Beispiel: Rechteckstütze	

Beispiel: Anordnung der Durchstanzbewehrung im Fall einer Rundstütze mit Öffnung

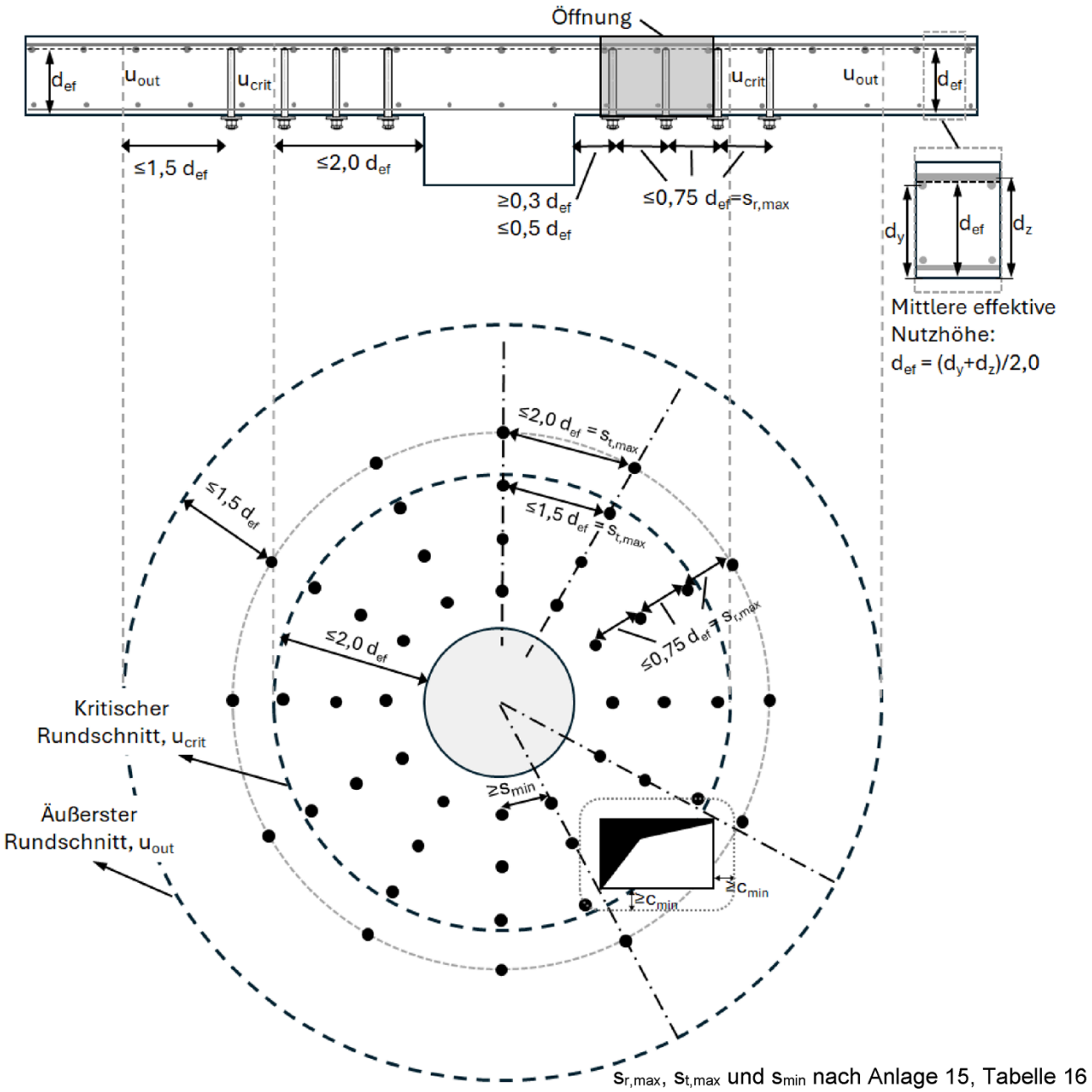
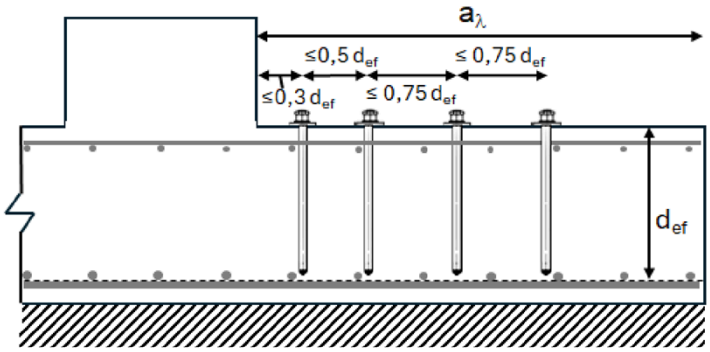


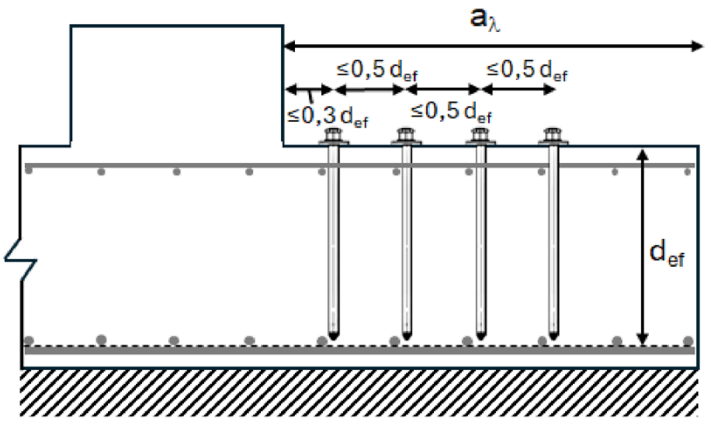
Abbildung 8: Anordnung der Durchstanzbewehrung mit Öffnung unter Angabe der Abstandsregeln nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 18**
Beispiel: Rundstütze mit Öffnung	

Beispiel: Anordnung der Durchstanzbewehrung bei Fundamenten



(a) Fundament mit $a_\lambda / d_{ef} > 2,0$

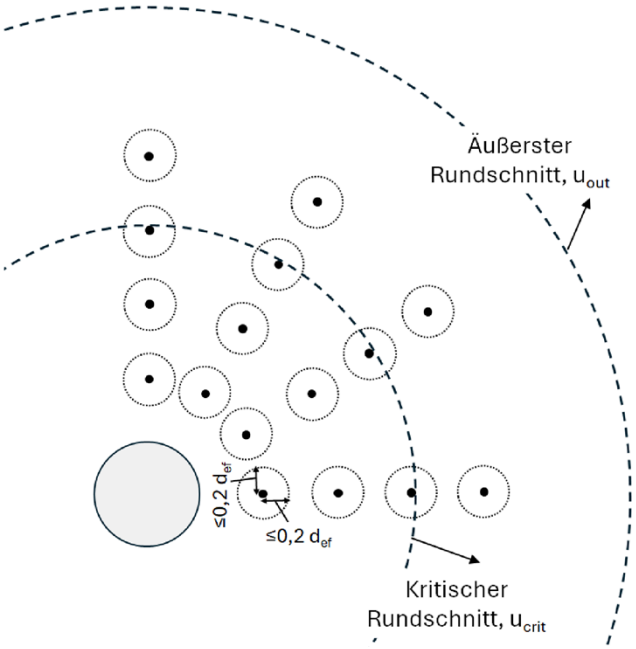


(b) Fundament mit $a_\lambda / d_{ef} \leq 2,0$

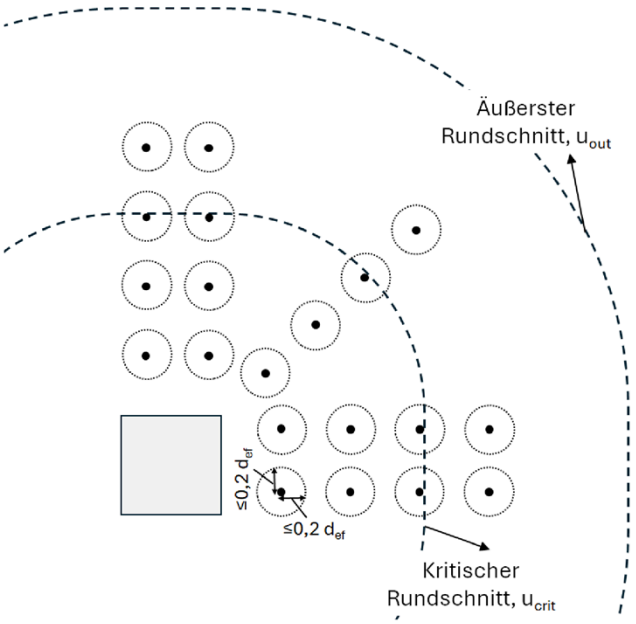
Abbildung 9: Anordnung der Durchstanzbewehrung bei Fundamenten:
(a) Fundament mit $a_\lambda / d_{ef} > 2,0$, und (b) Fundament mit $a_\lambda / d_{ef} \leq 2,0$

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 19**
Beispiel: Fundament	

Zulässige Einbautoleranz im Fall von Bewehrungtreffern



(a) Rundstütze



(b) Rechteckstütze

Abbildung 10: Zulässige Einbautoleranz im Fall von Bewehrungtreffern: (a) Rundstütze, und (b) Rechteckstütze.

Hinweis 1: Die gepunkteten Kreise zeigen die Einbautoleranz von der geplanten Position.
Hinweis 2: Sämtliche Abstandsregeln in den endgültigen Einbaulagen gemäß den Anlagen 15 bis 19 sind einzuhalten.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4	**Anlage 20**
Einbautoleranz	

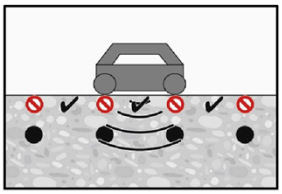
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanweisung

Sicherheitsvorschriften



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!
Bei der Arbeit mit Hilti HIT-RE 500 V4 geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

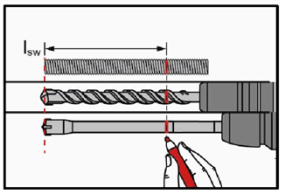


Position der vorhandenen Bewehrung bestimmen (z. B. mit dem Hilti System PS 300/PS 1000) und Bohrlochpositionen markieren.
Beim Diamantbohren ist das Bauteil von allen zugänglichen Seiten zu scannen.

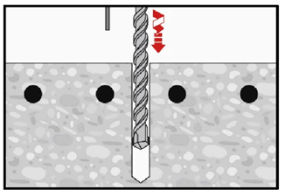
Bohrlocherstellung Im Falle einer Fehlbohrung, ist das Bohrloch mit Mörtel zu verfüllen.

Einseitiger Einbau

a) Hammerbohren

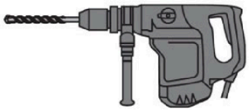


Verankerungslänge auf dem Bohrer markieren (z.B. mit Klebeband) → l_{sw}

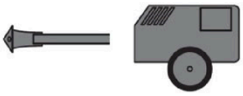


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Verankerungslänge erfolgt drehschlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers.

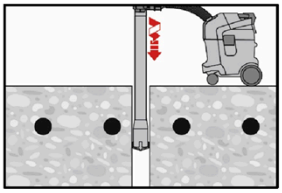
Hammerbohrer (HD)



Pressluftbohrer (CA)



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



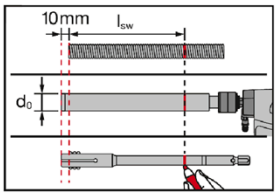
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Verankerungslänge erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle 7 von Anlage 10. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs.
Nach Beendigung des Bohrens kann mit der Mörtelverfüllung gemäß Montageanweisung begonnen werden.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

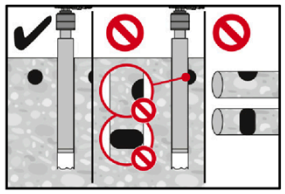
Montageanweisung

Anlage 21

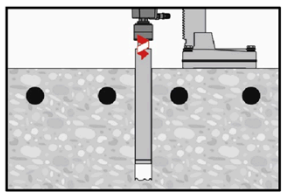
c) Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT



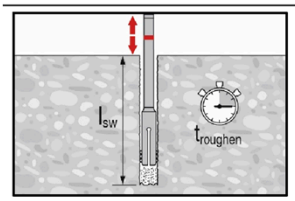
Verankerungslänge auf der Diamantbohrkrone plus 10 mm markieren (z.B. mit Klebeband) → l_{sw} + 10 mm



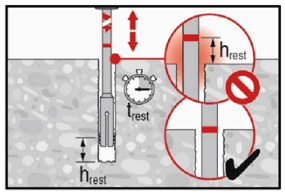
Beschädigungen von Bewehrungsstäben, insbesondere beim Diamantbohren, müssen vermieden werden. Lokalisieren Sie vorhandene Bewehrungsstäbe anhand der Planungsunterlagen und überprüfen Sie den Ort mit dem Detektionsgerät. Überprüfen Sie den Bohrkern auf Bohrklein von Bewehrungsstäben und informieren Sie gegebenenfalls den verantwortlichen Ingenieur.



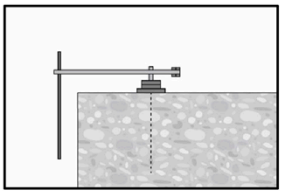
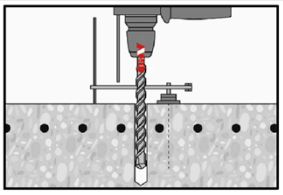
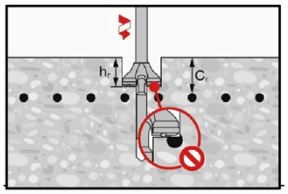
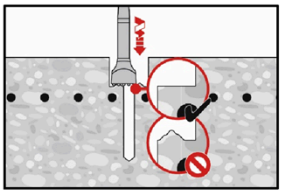
Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.
Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle 9 von Anlage 11 und Tabelle 10 von Anlage 12.

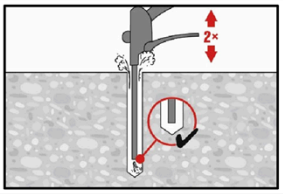
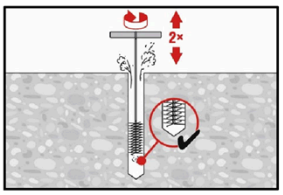
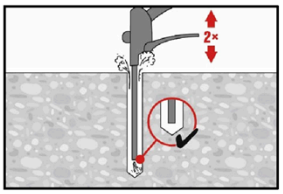


Vor dem Aufrauen ist das Wasser aus dem Bohrloch zu entfernen. Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen.
Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Verankerungslänge l_{sw} aufrauen. Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle 11 von Anlage 12.
Hinweis: Bei versenktem Einbau ist das l_{sw} durch h_{ef} zu ersetzen. Die effektive Verankerungstiefe ist $h_{ef} = l_{sw} - h_r$, wobei h_r die Tiefe der Versenkung ist.



Wird die geforderte Verankerungslänge l_{sw} nicht erreicht, ist das Bohrloch zunächst gemäß Anlage 24 zu spülen und auszublasen. Der verbleibende Teil der Verankerungslänge (h_{rest}) ist anschließend erneut aufzurauen.
Die Formel zur Berechnung der Aufrauzeit für die verbleibende Verankerungslänge lautet:
t_{rest} [s] = h_{rest} [mm] / 10.
Hinweis: Bei versenktem Einbau ist das l_{sw} durch h_{ef} zu ersetzen.

	Sicherstellen, dass das Bohrloch orthogonal zur Längsachse des zu verstärkenden Betonelements verläuft. Verschiedene Möglichkeiten stehen zur Verfügung z.B.: • Hilti Bohrhilfe HIT-BH • Latte oder Wasserwaage • Visuelle Kontrolle
	Bohren mit der Hilti Bohrhilfe HIT-BH.
	Bei versenktem Einbau von der Zugseite des Betonbauteils aus ist zur Herstellung der Vertiefung ein Glockenbohrer TE-YGB zu verwenden. Die Tiefe der Versenkung muss kleiner sein als die lichte Betondeckung ($h_r < C_r$).
	Hervorstehende Betonteile entfernen, bis die Betonoberfläche eben ist und die Kraft zwischen HIT-SW und Beton gleichmäßig übertragen wird.

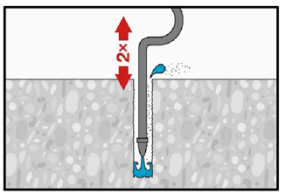
Bohrlochreinigung	Unmittelbar vor dem Setzen des Gewindestange muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein. Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.
Druckluftreinigung (CAC)	
	Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist. Sicherheitshinweis: Keinen Betonstaub einatmen.
	2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle 6 von Anlage 10) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.
	Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

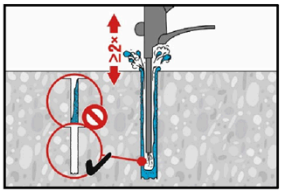
Montageanweisung

Anlage 23

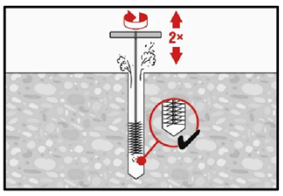
Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.



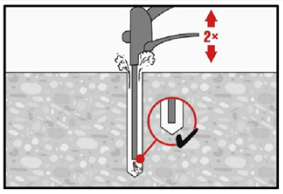
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrloch entfernen, bis das Bohrloch vollständig trocken ist.



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle 9 von Anlage 11) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung).
Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) - falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

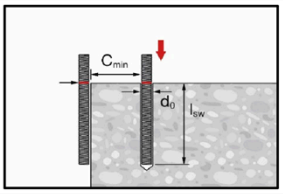
Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Montageanweisung

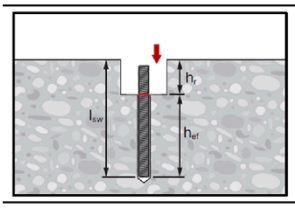
Anlage 24

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Vorbereitung der Gewindestange

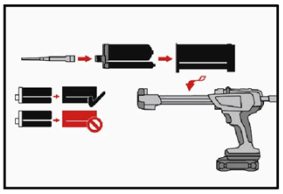


Vor der Montage sicherstellen, dass die Gewindestange trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.
Verankerungslänge an der Gewindestange markieren (e.g. mit Klebeband) → l_{sw}.
Gewindestange in das Bohrloch einführen, um Gängigkeit und exakte Verankerungslänge l_{sw} sicher zu stellen.

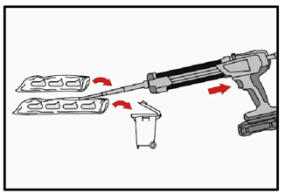


Bei versenktem Einbau beträgt die effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = l_{sw} - h_r$, wobei h_r die Tiefe der Versenkung ist.

Injektionsvorbereitung



Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes sollte beachtet werden.
Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion.
Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.



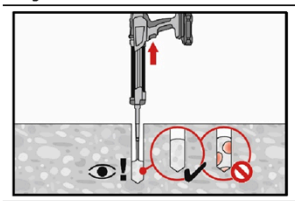
Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

3 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
4 Hübe für 500 ml Foliengebinde,
65 ml für 1400 ml Foliengebinde.

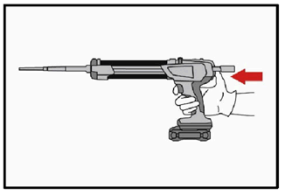
Die Mindesttemperatur der Foliengebindes beträgt 5 °C.

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund ohne Luftblasen zu bilden.

Injektionsmethode für Bohrlochtiefe ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)



Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund und während jedem Hub den Mischer langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen. Nach dem Einsetzen des Befestigungselementes muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.



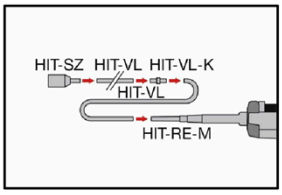
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

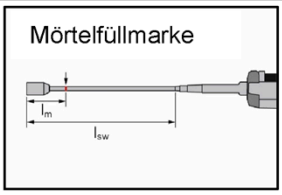
Montageanweisung

Anlage 25

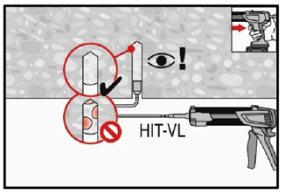
Injektionsmethode für Bohrlochtiefe > 250 mm oder Überkopfanwendungen



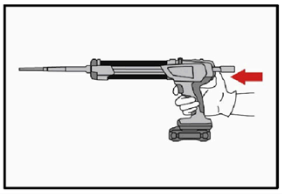
HIT-RE-M Mischer, Verlängerung(en) und passende HIT-SZ Stauzapfen zusammenfügen (siehe Tabelle 6 und Tabelle 7 von Anlage 10).
Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen.
Das Ersetzen von Mischerverlängerungen durch Plastikschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt.
Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die korrekte Injektion.



Mörtel-Füllmarke l_m und Verankerungslänge l_{sw} markieren, z.B. mit Klebeband oder Stift.
Faustformel:
$l_m = l_{sw} / 3$
Genaue Formel für optimale Bohrlochverfüllung:
$l_m = l_{sw} (1{,}2 (d^2 / d_0^2) - 0{,}2)$



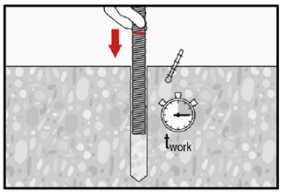
Das Injizieren des Mörtels bei Überkopfanwendung ist nur mit Hilfe von Stauzapfen und Verlängerungen möglich.
HIT-RE-M Mischer, Mischerverlängerung und entsprechenden Stauzapfen Hilti HIT-SZ (siehe Tabelle 6 und Tabelle 7 von Anlage 10) zusammenfügen. Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund automatisch nach außen geschoben.



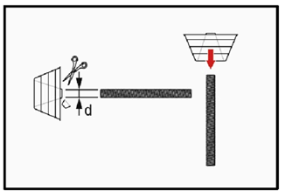
Nach der Mörtelinjektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Setzen der Gewindestange

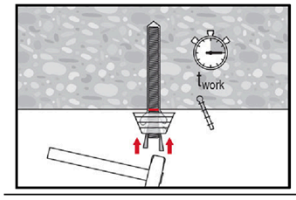
Vor der Montage sicherstellen, dass die Gewindestange trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.



Zur Erleichterung der Installation der Gewindestange drehend in das verfüllte Bohrloch bis zur Verankerungslängen Markierung einführen.
Verarbeitungszeit t_{work} beachten (siehe Tabelle 13 von Anlage 13), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes unterschiedlich ist. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten der Gewindestange möglich.



Während des Einführens der Gewindestange kann Mörtel aus dem Bohrloch herausgedrückt werden. Zum Auffangen des ausfließenden Mörtels kann HIT-OHC verwendet werden.

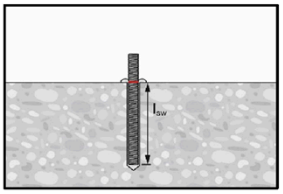
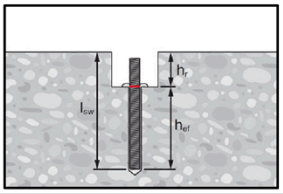
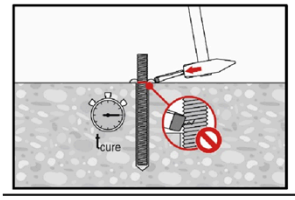
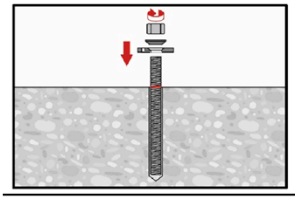
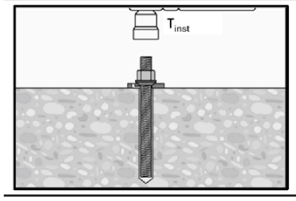
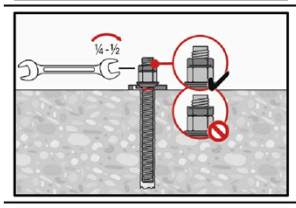
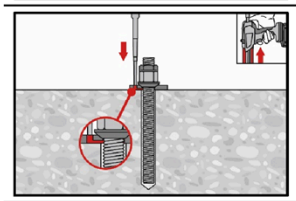
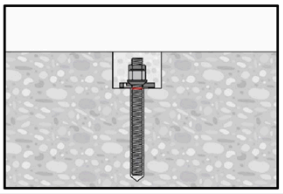


Die Gewindestange gegen Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.
Verarbeitungszeit t_{work} beachten (siehe Tabelle 13 von Anlage 13), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes unterschiedlich ist. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten des Gewindestange möglich.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Montageanweisung

Anlage 26

	Nach der Montage der Gewindestange muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein. Setzkontrolle: • Die gewünschte Verankerungslänge l_{sw} ist erreicht, wenn die Verankerungslängen Markierung an der Betonoberfläche sichtbar ist. • Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt, nachdem die Gewindestange vollständig bis zur Verankerungslängen Markierung eingeführt wurde.
	Bei versenktem Einbau – Setzkontrolle: • Die effektive Verankerungstiefe h_{ef} ist erreicht, wenn die Markierung an der Betonoberfläche sichtbar ist. • Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt
	Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle 13 von Anlage 13) den überschüssigen Mörtel entfernen.
	Mit einer ebenen Betonoberfläche wird eine gleichmäßige Kraftübertragung zwischen Ankerplatte und Beton gewährleistet. Verwendung des Hilti Verfüll-Sets mit Standardmutter. Korrekte Orientierung der Verschlussscheibe und der Kugelscheibe beachten. Bei Durchsteckmontage und bei versenktem Einbau ist das Hilti Verfüll-Set durch Hilti HIT-SW (mit eingebautem Dichtring) zu ersetzen.
	Nach der erforderlichen Aushärtungszeit t_{cure} (siehe Tabelle 13 von Anlage 13) trägt die nachträglich eingebaute Durchstanzbewehrung mit der in Anlage 14 angegebenen Leistung zur Scherfestigkeit des Bauteils bei. Das Anzugsdrehmoment T_{inst} nach Anlage 8, Tabelle 3 aufbringen.
	Sicherungsmutter montieren und mit ¼ bis ½ Umdrehung festziehen.
	Optional: Ringspalt mit Hilti HIT Injektionsmörtel mit 1 bis 3 Hüben verfüllen.
	Die Versenkung auf der Zugseite des Betonbauteils ist mit einem geeigneten, hochfesten Mörtel oder Vergussmörtel verfüllen.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem
(HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

Montageanweisung

Anlage 27

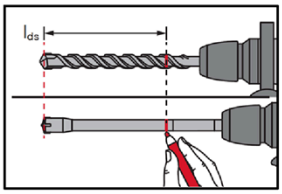
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Durchsteckmontage



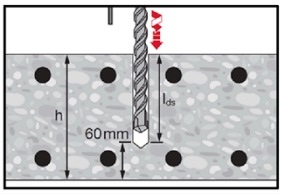
Für diese Installationsmethode sind zwei Personen erforderlich, die während des gesamten Installationsprozesses kommunizieren können.

a) Dreistufenbohren

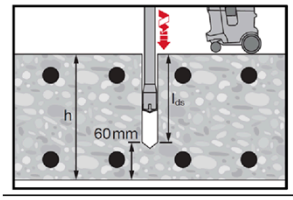


Bohrtiefe auf dem Bohrer markieren (z.B. mit Klebeband) → l_{ds}

Schritt 1: Hammerbohren (oder Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD) bis l_{ds} = h – 60 mm

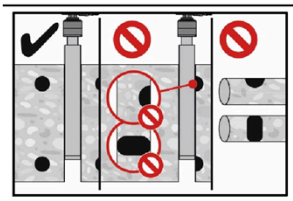


Die Bohrlocherstellung bis l_{ds} = h – 60 mm erfolgt drehschlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers.

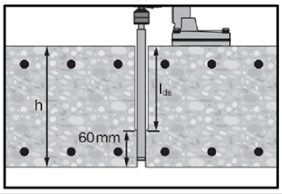


Alternative: Die Bohrlocherstellung bis l_{ds} = h – 60 mm erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD mit angeschlossenem Staubsauger gemäß den Anforderungen nach Tabelle 7 von Anlage 10. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs.

Schritt 2: Diamantbohren

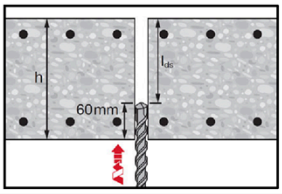


Beschädigungen von Bewehrungsstäben, insbesondere beim Diamantbohren, müssen vermieden werden. Lokalisieren Sie vorhandene Bewehrungsstäbe anhand der Planungsunterlagen und überprüfen Sie den Ort mit dem Detektionsgerät. Überprüfen Sie den Bohrkern auf Bohrklein von Bewehrungsstäben und informieren Sie gegebenenfalls den verantwortlichen Ingenieur.



Die verbleibende Länge des Bohrlochs (60 mm) mit einem Diamantbohrer bohren, um ein Abplatzen des Betons zu vermeiden. Der Diamantbohrer sollte eine Nummer kleiner sein, um ein Glätten der Bohrlochoberfläche zu vermeiden.

Schritt 3: Hammerbohren von der anderen Seite



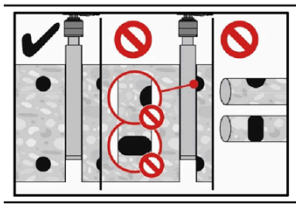
Den Durchmesser des diamantgebohrten Bohrloches über die Länge 60 mm mit einem Hammerbohrer von der anderen Seite des Elements vergrößern.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

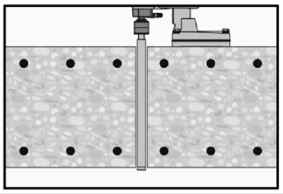
Montageanweisung

Anlage 28

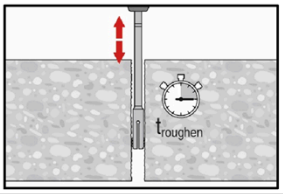
b) Diamantbohren mit nachfolgendem Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT



Beschädigungen von Bewehrungsstäben, insbesondere beim Diamantbohren, müssen vermieden werden. Lokalisieren Sie vorhandene Bewehrungsstäbe anhand der Planungsunterlagen und überprüfen Sie den Ort mit dem Detektionsgerät. Überprüfen Sie den Bohrkern auf Bohrklein von Bewehrungsstäben und informieren Sie gegebenenfalls den verantwortlichen Ingenieur.



Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.
Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle 9 von Anlage 11 und Tabelle 10 von Anlage 12.

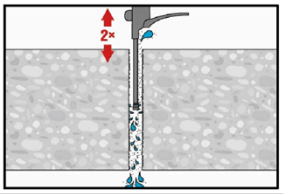


Vor dem Aufrauen ist das Wasser aus dem Bohrloch zu entfernen.
Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs mit der Abnutzungslehre RTG prüfen.
Das Bohrloch über die gesamte Bohrtiefe aufrauen. Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle 11 von Anlage 12.

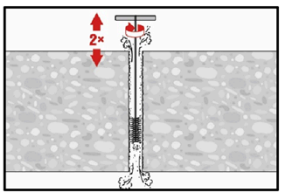
Bohrlochreinigung

Unmittelbar vor dem Setzen des Gewindestange muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

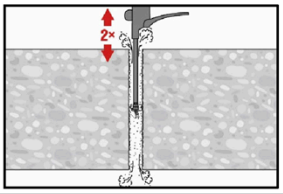
Druckluftreinigung (CAC)



Bohrloch 2-mal über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) mit einer Luftdüse HIT-DL ausblasen, bis die Luft staubfrei ist.
Sicherheitshinweis:
Keinen Betonstaub einatmen.

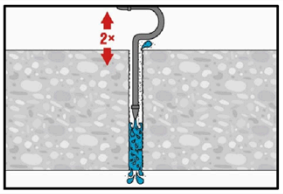


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe bürsten falls notwendig mit Verlängerung (siehe Tabelle 6 von Anlage 10).
Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

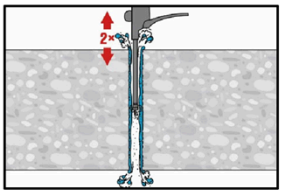


Bohrloch erneut über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft mit einer Luftdüse HIT-DL ausblasen, bis die Luft staubfrei ist.

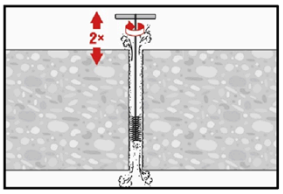
Reinigen von diamantgebohrten Löchern, die mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT aufgeraut wurden.



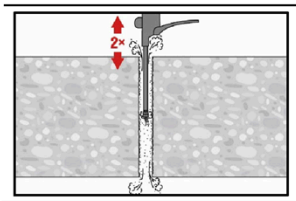
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



Bohrloch 2-mal über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) mit einer Luftdüse HIT-DL ausblasen, bis die Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist. Vor dem Verfüllen mit Mörtel das Wasser vollständig aus dem Bohrloch entfernen bis das Bohrloch vollständig trocken ist.

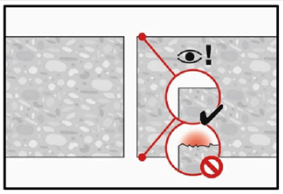


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe bürsten falls notwendig mit Verlängerung (siehe Tabelle 9 von Anlage 11).
Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten Ø ≥ Bohrloch Ø) – falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

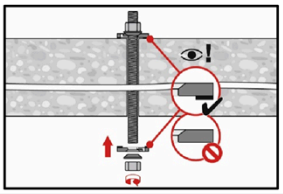


Bohrloch 2-mal über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h; falls notwendig mit Verlängerung) mit einer Luftdüse HIT-DL ausblasen, bis die Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

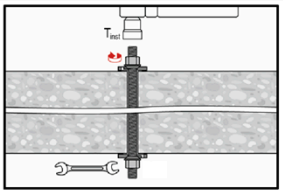
Vorbereitung der Gewindestange



Mit einer ebenen Betonoberfläche wird eine gleichmäßige Kraftübertragung zwischen Ankerplatte und Beton gewährleistet und eine Mörtel-Leckage während des Verfüllvorgangs vermieden.



Hilti HIT-SW an einem Ende der Gewindestange montieren und das andere Ende der Stange ins Bohrloch einführen.
Anschließend zweites Hilti HIT-SW von der anderen Seite der Stange montieren.

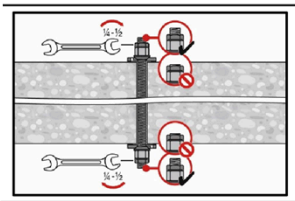


Mutter auf einer Seite mit dem Installationsdrehmoment gemäß Anlage 8, Tabelle 3 anziehen und dabei gegenüberliegende Mutter mit einem Schraubenschlüssel kontern.

Hilti Durchstanzverstärkungssystem (HIT- Punching shear strengthening) mit HIT- RE 500 V4

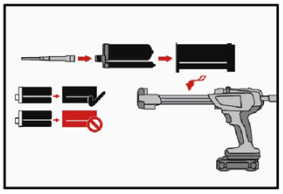
Montageanweisung

Anlage 30

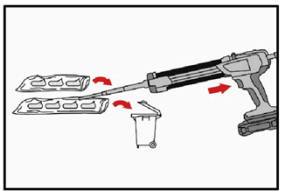


Sicherungsmuttern montieren und mit ¼ bis ½ Umdrehung festziehen.

Injektionsvorbereitung



Hilti Statikmischer HIT-RE-M fest auf Foliengebinde aufschrauben. Den Mischer unter keinen Umständen verändern.
Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes.
Prüfen der Kassette und des Foliengebindes auf einwandfreie Funktion.
Foliengebinde in die Kassette einführen und Kassette in Auspressgerät einsetzen.

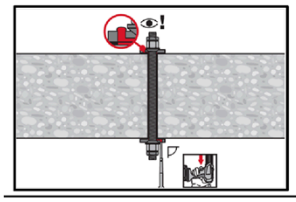


Das Öffnen der Foliengebinde erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Der am Anfang aus dem Mischer austretende Mörtelvorlauf darf nicht für Befestigungen verwendet werden. Die Menge des Mörtelvorlaufes ist abhängig von der Gebindegröße:

3 Hübe für 330 ml Foliengebinde,
4 Hübe für 500 ml Foliengebinde,
65 ml für 1400 ml Foliengebinde.

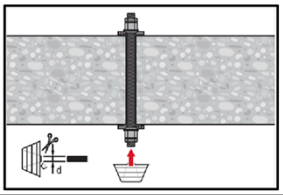
Die Mindesttemperatur der Foliengebindes beträgt 5°C.

Injektion des Mörtels von unten nach oben

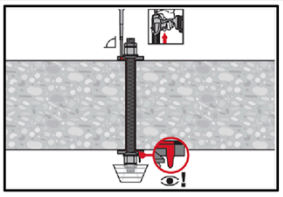


Auspressgerät gemäß Anlage 9, Tabelle 5 abhängig von Bauteildicke verwenden.
Mörtel injizieren, bis er auf der anderen Bauteilseite durch das HIT-SW austritt.
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle 13 von Anlage 13) kann die Durchstanzbewehrung belastet werden.

Injektion des Mörtels von oben nach unten



Bei einer Injektion von oben nach unten sollte der ausfließende Mörtel auf der der Unterseite aufgefangen werden. Zum Auffangen des Mörtels kann eine Tropfscheibe HIT-OHC verwendet werden.



Auspressgerät gemäß Anlage 9, Tabelle 5 abhängig von Bauteildicke verwenden.
Mörtel injizieren, bis er auf der anderen Bauteilseite durch das HIT-SW austritt.
Nach Ablauf der erforderlichen Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle 13 von Anlage 13) kann die Durchstanzbewehrung belastet werden.