



## Europäische Technische Zulassung ETA-07/0219

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Hilti Rahmendübel HRD <i>Hilti frame anchor HRD</i>
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	Hilti Aktiengesellschaft Business Unit Anchors 9494 Schaan FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck  <i>Generic type and use of construction product</i>	Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk  <i>Plastic anchor for multiple use in concrete and masonry for non- structural applications</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> bis <i>to</i>
Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i>	Hilti Werke
	19. Oktober 2011 17. September 2012

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

30 Seiten einschließlich 18 Anhänge  
*30 pages including 18 annexes*

Diese Zulassung ersetzt  
*This Approval replaces*

ETA-07/0219 mit Geltungsdauer vom 01.02.2011 bis 17.09.2012  
*ETA-07/0219 with validity from 01.02.2011 to 17.09.2012*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
  - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>;
  - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk - Teil 1: Allgemeines", ETAG 020-01.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

### 1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

#### 1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Der Hilti Rahmendübel HRD in den Größen HRD 8 und HRD 10 ist ein Kunststoffdübel bestehend aus einer Dübelhülse aus Polyamid und einer zugehörigen Spezialschraube aus galvanisch verzinktem Stahl, feuerverzinktem Stahl oder nichtrostendem Stahl.

Die Dübelhülse wird durch das Eindrehen der Spezialschraube, die die Hülse gegen die Bohrlochwandung presst, verspreizt.

Im Anhang 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

#### 1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderung 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen des zu befestigenden Bauteils eine unmittelbare Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen darstellt.

Der Verankerungsgrund darf gemäß folgender Tabelle aus Nutzungskategorie a, b, c und d bestehen:

Nutzungs-kategorie	Dübel Größe	Bemerkungen
a	HRD 8, HRD 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton</li> <li>Festigkeitsklasse von mindestens C12/15 und höchstens C50/60 nach EN 206-1:2000-12</li> <li>Gerissener und ungerissener Beton</li> <li>Der Dübel HRD 10 darf auch in Beton gemäß Abschnitt 4.2.2 mit Anforderungen an den Brandschutz verwendet werden.</li> </ul>
	HRD 10 ( $h_{nom} = 50 \text{ mm}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dünne Platten (Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten)</li> <li><math>100 \text{ mm} &gt; h \geq 40 \text{ mm}</math></li> <li>Festigkeitsklasse von mindestens C12/15 und höchstens C50/60 nach EN 206-1:2000-12</li> </ul>
	HRD 10 ( $h_{nom} = 50 \text{ mm}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorgespannte Hohlkammerdecken</li> <li><math>d_b \geq 25 \text{ mm}</math> (<math>d_b = \text{Spiegeldicke}</math>)</li> <li>Festigkeitsklasse von mindestens C35/45 und höchstens C50/60 nach EN 206-1:2000-12</li> </ul>
b	HRD 8, HRD 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauerwerkswände gemäß Anhang 13</li> <li>Mörtel-Druckfestigkeitsklasse <math>\geq M 2,5</math> gemäß EN 998-2:2003</li> </ul>
c	HRD 8, HRD 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauerwerkswände gemäß Anhang 14 bis 17</li> <li>Mörtel-Druckfestigkeitsklasse <math>\geq M 2,5</math> gemäß EN 998-2:2003</li> </ul>
d	HRD 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ungerissener Porenbeton (Porenbetonsteine) gemäß Anhang 18</li> </ul>

Spezierschrauben aus galvanisch verzinktem Stahl, feuerverzinktem Stahl und nichtrostendem Stahl (1.4301 und 1.4567):

Die Spezierschraube aus galvanisch verzinktem Stahl, feuerverzinktem Stahl oder nichtrostendem Stahl (1.4301 und 1.4567) darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Diese Schrauben dürfen auch im Freien verwendet werden, wenn nach sorgfältigem Einbau der Befestigungseinheit der Bereich des Schraubenkopfes gegen Feuchtigkeit und Schlagregen so geschützt wird, dass ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Dübelschaft nicht möglich ist. Dafür ist vor dem Schraubenkopf eine Fassadenbekleidung oder eine vorgehängte hinterlüftete Fassade zu befestigen und der Schraubenkopf selbst mit einer weichplastischen dauerelastischen Bitumen-Öl-Kombinationsbeschichtung (z. B. Kfz-Unterboden- bzw. Hohlraumschutz) anzustreichen.

Spezierschrauben aus nichtrostendem Stahl (1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571 und 1.4578):

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

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich:                    -40 °C bis +80 °C                    (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und  
max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)

Die Anforderungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts angesichts der erwarteten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### 2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben der Anhänge 2 und 3. Die in diesen Anhängen nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Kennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 9 bis 11 und 13 bis 18 angegeben.

Jeder Dübel ist mit dem Werkzeichen, dem Dübeltyp, dem Durchmesser und der maximal zulässigen Anbauteildicke des Dübels entsprechend Anhang 2 zu kennzeichnen.

Die Mindestverankerungstiefe ist zu markieren.

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

<sup>7</sup>

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

## 2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderung 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk" ETAG 020,

- Teil 1: "Allgemeines",
- Teil 2: "Kunststoffdübel zur Verwendung in Beton",
- Teil 3: "Kunststoffdübel zur Verwendung in Vollsteinen",
- Teil 4: "Kunststoffdübel zur Verwendung in Hohl- oder Lochsteinen" und
- Teil 5: "Kunststoffdübel zur Verwendung in Porenbeton"

auf der Grundlage der Nutzungskategorien a, b, c (HRD 8) und a, b, c, d (HRD 10).

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

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

### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 97/463/EG der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2(ii) (System 2+ zugeordnet) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben.

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
  - (1) Erstprüfung des Produkts;
  - (2) werkseigener Produktionskontrolle;
  - (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  - (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
    - Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
    - laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

### 3.2 Zuständigkeiten

#### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

##### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser Europäischen Technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Zulassung aufgeführt sind.

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 198 vom 25.07.1997.

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

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

#### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Dübel zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.3 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

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

#### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

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

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

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

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung übereinstimmt.

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

#### 3.3 CE-Kennzeichnung

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

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der Europäischen Technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die Europäische Technische Zulassung,
- Nutzungskategorie a, b, c (HRD 8) and a, b, c, d (HRD 10).

<sup>9</sup> Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser Europäischen Technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

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

### 4.1 Herstellung

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

### 4.2 Bemessung der Verankerungen

#### 4.2.1 Allgemeines

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit ETAG 020 Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Kunststoffdübel als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen zur Verankerung im Beton und Mauerwerk", Anhang C unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten, der Art und Festigkeit des Verankerungsgrundes, der Bauteilabmessungen und Toleranzen sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Der Dübel darf nur für die Verwendung als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen verwendet werden.

Die Mehrfachbefestigung kann durch die Anzahl  $n_1$  von Befestigungsstellen zur Befestigung des Bauteils und die Anzahl  $n_2$  von Dübeln je Befestigungsstelle spezifiziert werden. Außerdem ist durch die Festlegung des Bemessungswertes der Einwirkungen  $N_{sd}$  einer Befestigungsstelle auf einen Wert  $\leq n_3$  (kN) sichergestellt, dass die Anforderungen an die Festigkeit und Steifigkeit des zu befestigenden Bauteils eingehalten sind und die Lastübertragung bei übermäßigem Schlupf oder Versagen eines Dübels in der Bemessung des zu befestigenden Bauteils nicht berücksichtigt werden muss.

Für  $n_1$ ,  $n_2$  und  $n_3$  dürfen die folgenden Grenzwerte verwendet werden:

$$\begin{array}{l} n_1 \geq 4; \quad n_2 \geq 1 \quad \text{und} \quad n_3 \leq 4,5 \text{ kN} \quad \text{oder} \\ n_1 \geq 3; \quad n_2 \geq 1 \quad \text{und} \quad n_3 \leq 3,0 \text{ kN.} \end{array}$$

Eine Biegebeanspruchung des Dübels infolge Querlast darf nur dann unberücksichtigt bleiben, wenn die beiden folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- Das Anbauteil muss aus Metall bestehen und im Bereich der Verankerung direkt am Verankerungsgrund entweder ohne Zwischenlage oder mit einer Mörtel-Ausgleichsschicht mit einer Dicke  $\leq 3$  mm befestigt werden.
- Das Anbauteil muss mit seiner ganzen Dicke an der Dübelhülse anliegen. (Hierfür muss der Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil  $d_f$  gleich oder kleiner als der Wert gemäß Anhang 4, Tabelle 3 sein.)

Werden diese beiden Bedingungen nicht erfüllt, so ist der Hebelarm gemäß ETAG 020, Anhang C zu berechnen. Das charakteristische Biegemoment ist in Anhang 9, Tabelle 9 angegeben.

#### 4.2.2 Tragfähigkeit im Beton (Nutzungskategorie "a")

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübels im Beton sind in Anhang 9 und Anhang 11, Tabelle 12, angegeben. Das Bemessungsverfahren gilt für gerissenen und ungerissenen Beton.

Gemäß Technical Report TR 020 "Beurteilung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Verankerungen im Beton" kann angenommen werden, dass für die Befestigung von Fassadensystemen die Tragfähigkeit des Hilti Rahmendübels HRD 10 mit  $h_{\text{nom}} \geq 50$  mm einen ausreichenden Feuerwiderstand von mindestens 90 Minuten (R90) besitzt, wenn die zulässige Last  $[F_{\text{Rk}} / (\gamma_{\text{M}} \cdot \gamma_{\text{F}})] \leq 0,8$  kN ist (keine dauernde zentrische Zuglast).

#### 4.2.3 Tragfähigkeit im Mauerwerk aus Vollziegeln (Nutzungskategorie "b")

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübels im Mauerwerk aus Vollziegeln sind in Anhang 9, Tabelle 9 und Anhang 13, Tabelle 15, angegeben. Diese Werte sind unabhängig von der Lastrichtung (Zug, Querlast, Schrägzug) und der Versagensart.

Die in Anhang 13, Tabelle 15 angegebenen charakteristischen Werte in Mauerwerk aus Vollziegeln gelten für den Verankerungsgrund und die Steine gemäß dieser Tabelle oder größere Steine und größere Druckfestigkeiten des Mauerwerks.

Sind auf der Baustelle kleinere Steinformate vorhanden oder wenn die Mörteldruckfestigkeit kleiner als der erforderliche Wert ist, darf die charakteristische Tragfähigkeit des Dübels über Versuche am Bauwerk gemäß Abschnitt 4.4 ermittelt werden.

#### 4.2.4 Tragfähigkeit im Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen (Nutzungskategorie "c")

Die in Anhang 9, Tabelle 9 und Anhang 14 bis 17 angegebenen charakteristischen Werte im Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen gelten bezüglich Verankerungsgrund, Steingröße, Druckfestigkeit und Lochbild nur für die Steine und Blöcke dieser Tabelle.

Diese Werte sind unabhängig von der Lastrichtung (Zug, Querlast, Schrägzug) und der Versagensart und gelten nur für  $h_{\text{nom}} = 50$  mm (HRD 8) und  $h_{\text{nom},1} = 50$  mm oder  $h_{\text{nom},2} = 70$  mm (HRD 10).

Der Einfluss von größeren Einbindetiefen [ $h_{\text{nom}} > 50$  mm (HRD 8) und  $h_{\text{nom},1} > 50$  mm oder  $h_{\text{nom},2} > 70$  mm (HRD 10)] und/oder abweichenden Steinen und Blöcken (gemäß Anhang 14 bis 17 bezüglich Verankerungsgrund, Steingröße, Druckfestigkeit und Lochbild) ist durch Versuche am Bauwerk gemäß Abschnitt 4.4 zu ermitteln.

#### 4.2.5 Tragfähigkeit in ungerissenem Porenbeton (Porenbetonsteine, Nutzungskategorie "d")

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit des Dübeltyps HRD 10 im Mauerwerk aus Porenbeton-Blöcken (AAC) sind in Anhang 9, Tabelle 9 und Anhang 18, Tabelle 18 angegeben. Diese Werte sind unabhängig von der Lastrichtung (Zug, Querlast, Schrägzug) und der Versagensart.

Der Dübel darf nicht in wassergesättigtem Porenbeton (Porenbetonsteinen) eingebaut und verwendet werden.

#### 4.2.6 Besondere Bedingungen für das Bemessungsverfahren im Mauerwerk aus Voll- oder Lochsteinen und ungerissenem Porenbeton (Porenbetonsteinen)

Der Mörtel des Mauerwerks muss mindestens der Druckfestigkeitsklasse M 2,5 gemäß EN 998-2:2003 entsprechen.

Die charakteristische Tragfähigkeit  $F_{\text{Rk}}$  für einen einzelnen Kunststoffdübel kann auch für eine Gruppe aus zwei oder vier Kunststoffdübeln angesetzt werden, deren Achsabstand mindestens so groß wie der Mindestachsabstand  $s_{\text{min}}$  ist.

Der Abstand zwischen einzelnen Kunststoffdübeln bzw. einer Gruppe von Dübeln sollte  $a \geq 250$  mm betragen.

Wenn die senkrechten Fugen der Wand planmäßig nicht mit Mörtel verfüllt werden sollen, ist der Bemessungswert der Tragfähigkeit  $N_{Rd}$  auf 2,0 kN zu begrenzen um sicherzustellen, dass ein Herausziehen eines Steins aus der Wand verhindert wird. Auf diese Begrenzung kann verzichtet werden, wenn für die Wand verzahnte Steine verwendet oder die Fugen planmäßig mit Mörtel verfüllt werden.

Wenn die Fugen des Mauerwerks nicht sichtbar sind, ist die charakteristische Tragfähigkeit  $F_{Rk}$  mit dem Faktor  $\alpha_j = 0,5$  zu reduzieren.

Wenn die Fugen des Mauerwerks sichtbar sind (z. B. bei einer unverputzten Wand), ist Folgendes zu berücksichtigen:

- Die charakteristische Tragfähigkeit  $F_{Rk}$  darf nur angesetzt werden, wenn die Fugen der Wand planmäßig mit Mörtel verfüllt werden.
- Wenn die Fugen der Wand nicht planmäßig mit Mörtel verfüllt werden, darf die charakteristische Tragfähigkeit  $F_{Rk}$  nur dann angesetzt werden, wenn der Mindestrandabstand  $c_{min}$  zu den senkrechten Fugen eingehalten wird. Wenn dieser Mindestrandabstand  $c_{min}$  nicht eingehalten werden kann, ist die charakteristische Festigkeit  $F_{Rk}$  um den Faktor  $\alpha_j = 0,5$  zu verringern.

#### 4.2.7 Kennwerte, Abstände und Bauteilabmessungen

Die Mindestabstände und Bauteilabmessungen nach Anhang 7, 8, 12 und 18 sind abhängig vom Verankerungsgrund einzuhalten.

#### 4.2.8 Verschiebungsverhalten

Die Verschiebungen unter Zug und Querlast in Beton, Mauerwerk und Porenbeton sind in Anhang 11, Tabelle 13 angegeben.

#### 4.3 Einbau des Dübels

Von der Brauchbarkeit des Dübels kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten sind:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Einbau des Dübels nach den Angaben des Herstellers, den Konstruktionszeichnungen und mit den in dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen.
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob der Verankerungsgrund, in den der Dübel gesetzt werden soll, dem entspricht für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten.
- Beachtung des Bohrverfahrens gemäß Anhang 14 bis 18 (Bohrlöcher in bestimmtem Mauerwerk aus Hohlblöcken oder Lochsteinen dürfen nur mit Bohrmaschinen im Drehgang hergestellt werden. Von dieser Regelung darf nur abgewichen werden, wenn durch Versuche am Bauwerk nach Abschnitt 4.4 der Einfluss des Bohrens mit Schlag- bzw. Hammerwirkung auf das Dübeltragverhalten beurteilt wird.).
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung.
- Für vorgespannte Hohlkammerdecken: Liegen keine nationalen Vorschriften vor, wird empfohlen, einen Abstand von mindestens 50 mm zwischen der Bohrlochwand und der Außenseite der Spannbewehrung einzuhalten; zur Bestimmung der Lage der Spannbewehrung im Bauteil sollte mit einem geeigneten Gerät (z. B. Bewehrungssuchgerät gemäß Anhang 6) gearbeitet werden. Anhang 8 zeigt die zulässigen Dübelpositionen.

- Beachtung der unterschiedlichen Einbindetiefen des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund (vgl. Abschnitt 4.2.4):
  - HRD 8             $h_{\text{nom}} \geq 50 \text{ mm}$  [für Beton und Mauerwerk aus Voll- und Lochsteinen]
  - HRD 10:         $h_{\text{nom},1} \geq 50 \text{ mm}$  [für Beton und Mauerwerk aus Voll- und Lochsteinen]
  - $h_{\text{nom},2} \geq 70 \text{ mm}$  [für Beton, Mauerwerk aus Voll- und Lochsteinen und AAC]
  - $h_{\text{nom},3} \geq 90 \text{ mm}$  [nur für Porenbeton (AAC)]
- Der Dübel darf nicht in wassergesättigtem Porenbeton (Porenbetonsteinen) eingebaut und verwendet werden.
- Das Bohrmehl ist aus dem Bohrloch zu entfernen.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird.
- Die Dübelhülse wird durch das Anbauteil hindurch mit leichten Hammerschlägen eingeschlagen und die Spezialschraube wird eingedreht bis der Schraubenkopf die Hülse berührt. Der Dübel ist richtig verankert, wenn nach dem vollen Eindrehen der Schraube weder ein Drehen der Dübelhülse auftritt, noch ein leichtes Weiterdrehen der Schraube möglich ist.
- Setzen des Dübels bei einer Temperatur  $\geq -10 \text{ °C}$  (Kunststoffhülse und Verankerungsgrund).

#### 4.4 Versuche am Bauwerk gemäß ETAG 020, Anhang B

##### 4.4.1 Allgemeines

Liegen keine nationalen Anforderungen vor, kann die charakteristische Tragfähigkeit des Kunststoffdübels durch Versuche am Bauwerk ermittelt werden, wenn für den Kunststoffdübel bereits charakteristische Tragfähigkeiten in Anhang 10 und 13 bis 18 für den gleichen Verankerungsgrund wie am Bauwerk vorhanden ausgewiesen werden.

Weiterhin sind Versuche am Bauwerk in abweichendem Beton, Vollsteinmauerwerk, Hohl- oder Lochsteinmauerwerk und ungerissenem Porenbeton (Porenbetonsteinen) nur möglich, wenn für den Kunststoffdübel in den Anhängen 10 und 13 bis 18 bereits charakteristische Werte für die Verwendung im äquivalenten Verankerungsgrund angegeben werden.

Versuche am Bauwerk sind ebenso möglich wenn von dem in Anhang 14 bis 18 angegebenen Bohrverfahren abgewichen wird.

Die für den Kunststoffdübel anzusetzende charakteristische Tragfähigkeit ist mit Hilfe von mindestens 15 Ausziehversuchen am Bauwerk mit einer auf den Kunststoffdübel wirkenden zentrischen Zuglast zu ermitteln. Diese Versuche sind unter denselben Bedingungen auch in einer Prüfstelle möglich.

Ausführung und Auswertung der Versuche sowie Erstellung des Prüfberichts und Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit sollte von der Person, die für die Ausführung der Arbeiten auf der Baustelle verantwortlich ist, überwacht und von einer fachkundigen Person durchgeführt werden.

Anzahl und Position der zu prüfenden Kunststoffdübel sind den jeweiligen speziellen Bedingungen des betreffenden Bauwerks anzupassen und z. B. bei verdeckten oder größeren Flächen so zu vergrößern, dass zuverlässige Angaben über die charakteristische Tragfähigkeit des im betreffenden Verankerungsgrund eingesetzten Kunststoffdübels abgeleitet werden können. Die Versuche müssen die ungünstigsten Bedingungen der praktischen Ausführung berücksichtigen.

#### 4.4.2 Montage

Der zu prüfende Kunststoffdübel ist so zu montieren (z. B. Vorbereitung des Bohrloches, zu verwendendes Bohrwerkzeug, Bohrer, Bohrverfahren Hammer- oder Drehbohren, Anbauteildicke) und hinsichtlich der Rand- und Achsabstände genau so zu verteilen, wie es für den vorgesehenen Verwendungszweck geplant ist.

Je nach Bohrwerkzeug, beziehungsweise gemäß ISO 5468, sind Hartmetallhammerbohrer oder Hartmetallschlagbohrer zu verwenden. Für eine Versuchsreihe sollten neue Bohrer oder Bohrer mit

$d_{\text{cut,m}} = 8,3 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 8,45 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}} \text{ (HRD 8)}$  oder  
 $d_{\text{cut,m}} = 10,25 \text{ mm} < d_{\text{cut}} \leq 10,45 \text{ mm} = d_{\text{cut,max}} \text{ (HRD 10)}$  verwendet werden.

#### 4.4.3 Durchführung der Versuche

Die verwendete Versuchsvorrichtung für die Auszieh-Versuche muss einen steten langsamen Lastanstieg ermöglichen, der durch eine geeichte Kraftmessdose gesteuert wird. Die Last muss senkrecht auf die Oberfläche des Verankerungsgrunds einwirken und auf den Kunststoffdübel mittels eines Gelenks übertragen werden. Die Reaktionskräfte müssen so auf den Verankerungsgrund übertragen werden, dass ein mögliches Ausbrechen des Mauerwerks nicht behindert wird. Diese Bedingung wird erfüllt, wenn die Auflagerkräfte entweder in benachbarte Steine des Mauerwerks oder mit einem Mindestabstand von 150 mm zu den Kunststoffdübeln übertragen werden. Die Last muss stetig gesteigert werden, so dass die Bruchlast nach einer Minute erreicht ist. Das Aufzeichnen der Last erfolgt bei Erreichen der Bruchlast ( $N_1$ ).

Wenn kein Herausziehen auftritt, werden andere Versuchsmethoden benötigt, z. B. Probelastungen.

#### 4.4.4 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss alle Angaben enthalten, die für die Beurteilung der Tragfähigkeit des geprüften Kunststoffdübels notwendig sind. Er muss der Person, die für die Bemessung der Befestigung verantwortlich ist, ausgehändigt und den Bauunterlagen beigelegt werden. Die folgenden Mindestangaben sind notwendig:

- Name des Produkts
- Bauwerk, Bauherr; Datum und Ort der Versuche, Lufttemperatur
- Versuchsvorrichtung
- Art des zu Anbauteils
- Mauerwerk (Ziegelart, Festigkeitsklasse, alle Ziegelabmessungen, Mörtelgruppe wenn möglich), Beurteilung des Mauerwerks durch Augenscheinnahe (Vollfuge, Fugenzwischenraum, Regelmäßigkeit)
- Kunststoffdübel und Spezialschraube
- Schneidendurchmesser der Hartmetallhammerbohrer, Messwert vor und nach dem Bohren, wenn keine neuen Bohrer verwendet werden
- Versuchsergebnisse einschließlich der Angabe des Wertes  $N_1$ , Versagensart
- Durchführung oder Überwachung der Versuche durch .....; Unterschrift

#### 4.4.5 Auswertung der Versuchsergebnisse

Die charakteristische Last  $F_{\text{RK1}}$  erhält man aus dem Messwert  $N_1$  wie folgt:

$$F_{\text{RK1}} = 0,5 \cdot N_1$$

Die charakteristische Tragfähigkeit  $F_{\text{RK1}}$  muss kleiner oder gleich der charakteristische Tragfähigkeit  $F_{\text{RK}}$  sein, die in der ETA für gleichartiges Mauerwerk (Steine oder Blöcke) angegeben ist.

$$N_1 = \text{Mittelwert der fünf kleinsten Messwerte bei Bruchlast}$$

Wenn keine nationalen Vorschriften vorhanden sind, kann der Teilsicherheitsbeiwert für die Tragfähigkeit des Kunststoffdübel im Beton mit  $\gamma_{\text{Mc}} = 1,8$ , im Mauerwerk mit  $\gamma_{\text{Mm}} = 2,5$  und im ungerissenen Porenbeton (Porenbetonsteinen) mit  $\gamma_{\text{MAAC}} = 2,0$  angenommen werden.

## 5 Vorgaben für den Hersteller

### 5.1 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitt 4 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten sowie der Anwendungsbereich und die Nutzungskategorie auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Verankerungsgrund für den Verwendungszweck,
- Umgebungstemperatur des Verankerungsgrundes während der Montage,
- Bohrerdurchmesser ( $d_{cut}$ ),
- Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund ( $h_{nom}$ ),
- Mindest-Bohrlochtiefe ( $h_0$ ),
- Angaben über den Einbauvorgang,
- Identifizierung des Herstellers.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

### 5.2 Empfehlungen zu Verpackung, Beförderung und Lagerung

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

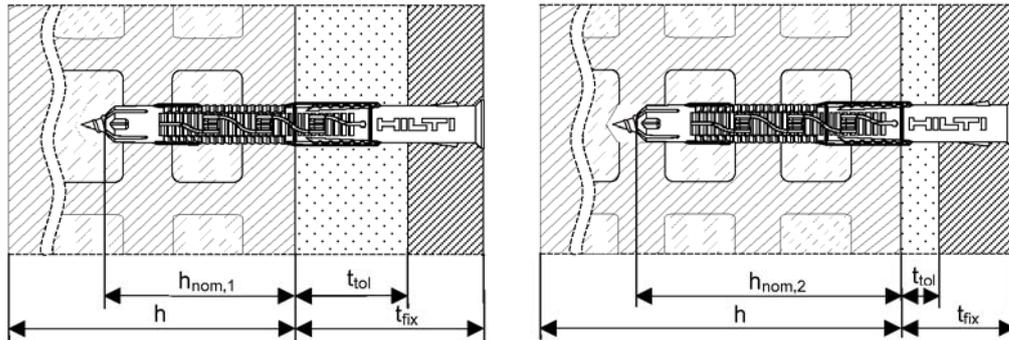
Der Dübel ist unter normalen klimatischen Bedingungen in der lichtundurchlässigen Originalverpackung zu lagern. Er darf vor dem Einbau weder außergewöhnlich getrocknet noch gefroren sein.

Georg Feistel  
Abteilungsleiter

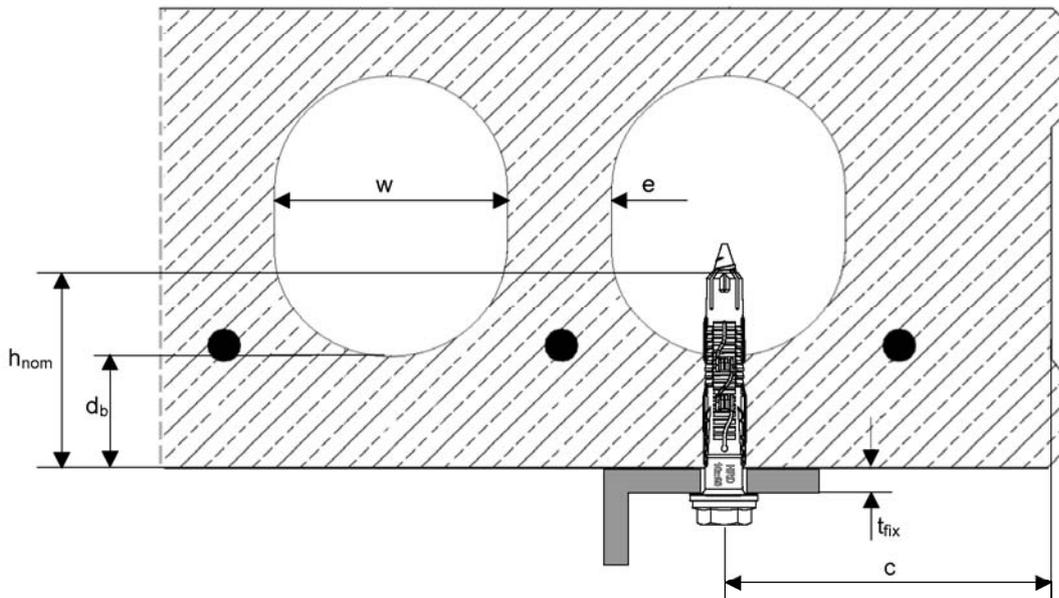
Beglaubigt

## Hilti Rahmendübel HRD

Anwendung mit verschiedenen Einbindetiefen in Beton [einschließlich dünner Platten (Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten)], Mauerwerk aus Vollsteinen, Hohl- und Lochsteinen und ungerissemem Porenbeton (Porenbetonstein)



Anwendung in vorgespannten Hohlkammerdecken ( $w/e \leq 4,2$ )



- $h_{nom}$  = Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund
- $h$  = Mindestbauteildicke
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $t_{tol}$  = Dicke der nicht-tragenden Schicht
- $c$  = Randabstand
- $d_b$  = Spiegeldicke  $\geq 25$  mm
- $w$  = Hohlraumbreite
- $e$  = Stegbreite

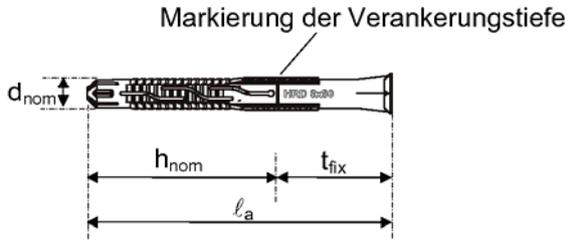
Hilti Rahmendübel HRD

Einbauzustand

Anhang 1

## HRD 8

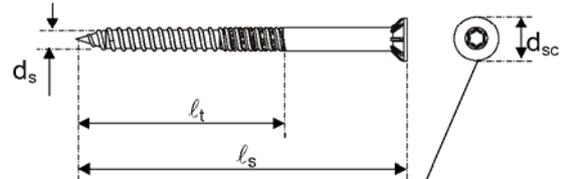
### Dübelhülse



Markierung der Verankerungstiefe

**Kennzeichnung:**  
Hersteller, Dübeltyp, Größe  
z.B.  
**HILTI**  
HRD 8x80

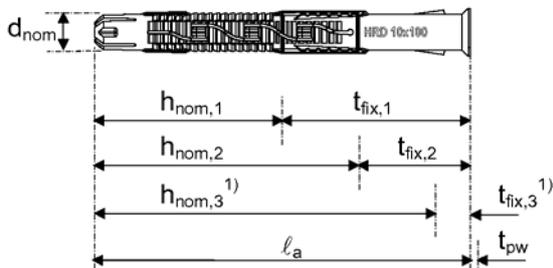
### Spezialschraube



**Kennzeichnung:**  
HDS-U

## HRD 10

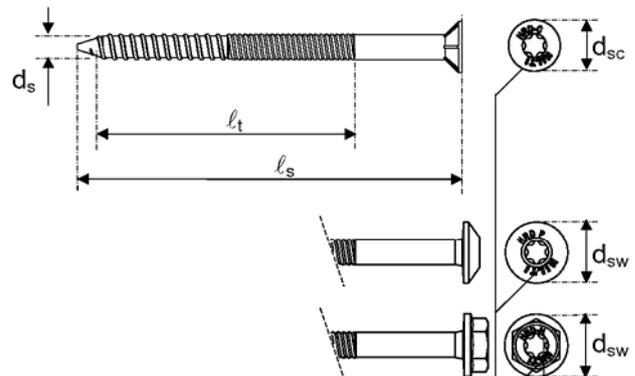
### Dübelhülse



<sup>1)</sup> nur für ungerissenes Porenbeton

**Kennzeichnung:**  
Hersteller, Dübeltyp, Größe  
z.B.  
**HILTI**  
HRD 10x100

### Spezialschraube



**Kennzeichnung:**  
"HRD"-Type  
z.B. HRD-C

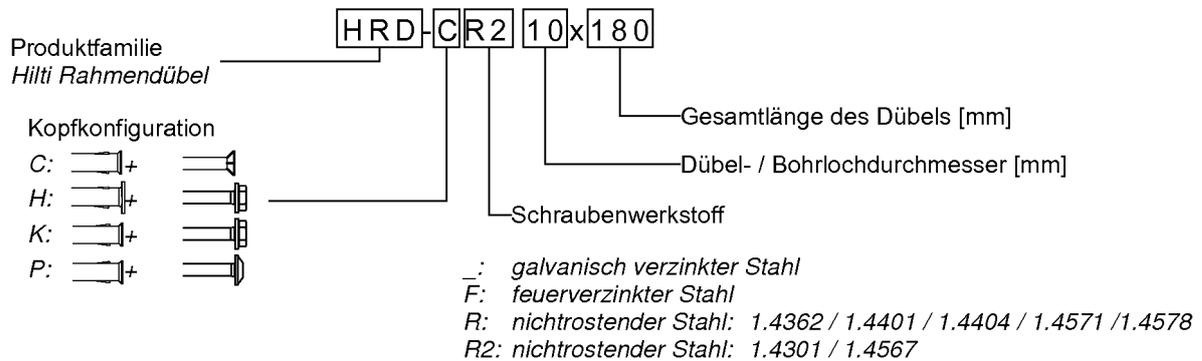
Innenantrieb optional

Hilti Rahmendübel HRD

Dübeltypen und Abmessungen

Anhang 2

## Dübelbenennung



**Tabelle 1: Dübeltypen und Abmessungen**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10	
Kunststoff- hülse	Durchmesser Dübelhülse $d_{nom}$ [mm]	8	10	
	Länge der min $l_a$ [mm]	60	60	
	Dübelhülse max $l_a$ [mm]	140	310	
	Durchmesser der Kunststoffscheibe $d_{pw}$ [mm]	-	17,5	
	Dicke der Kunststoffscheibe $t_{pw}$ [mm]	-	2	
Spezial- schraube	Schraubendurchmesser $d_s$ [mm]	6	7	
	Länge der Schraube $l_s$ [mm]	$l_a + 5$	$l_a + 5$	
	Länge des Gewindes $l_t$ [mm]	53	70	
	Kopfdurch- messer	Senkkopfschraube $d_{sc}$ [mm]	11	14
		Sechskantkopf- schraube $d_{sw}$ [mm]	-	17,5

**Tabelle 2: Werkstoffe**

	HRD 8	HRD 10
Kunststoffhülse	Polyamid, Farbe rot	
Spezialschraube	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , blau passiviert, beschichtet $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ , $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$	
	-	Stahl, feuerverzinkt $\geq 65 \mu\text{m}$ , beschichtet $f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ , $f_{uk} = 600 \text{ N/mm}^2$
	Nichtrostender Stahl: 1.4301 / 1.4567 (z.B. A2 nach ISO 3506), beschichtet $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , $f_{uk} = 580 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ , $f_{uk} = 630 \text{ N/mm}^2$
	Nichtrostender Stahl: 1.4362 / 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4578 (z.B. A4 nach ISO 3506), beschichtet $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ , $f_{uk} = 580 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 480 \text{ N/mm}^2$ , $f_{uk} = 630 \text{ N/mm}^2$

Hilti Rahmendübel HRD

Dübelbenennung, Dübeltypen und Abmessungen, Werkstoffe

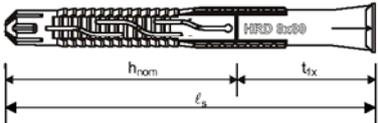
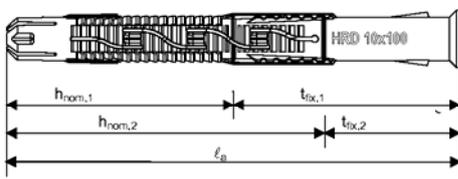
Anhang 3

**Tabelle 3: Montagekennwerte**

Dübeltyp			HRD 8	HRD 10
Bohrerennendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	8	10
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45
Tiefe des Bohrlochs bis zum tiefsten Punkt	$h_{1,1} \geq$	[mm]	60	60
	$h_{1,2} \geq$	[mm]	-	80
	$h_{1,3} \geq$	[mm]	-	100 <sup>1)</sup>
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom,1} \geq$	[mm]	50	50
	$h_{nom,2} \geq$	[mm]	-	70
	$h_{nom,3} \geq$	[mm]	-	90 <sup>1)</sup>
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	Senkkopfschraube	$d_f \leq$	8,5	11
	Sechskantkopfschraube	$d_f \leq$	-	12
Temperatur beim Setzen des Dübels		[°C]	-10 - +40	
Anwendungstemperatur		[°C]	-40 - +80	
maximal, Langzeit		[°C]	+50	
maximal, Kurzzeit		[°C]	+80	

<sup>1)</sup> nur für ungerissenen Porenbeton (Porenbetonstein)

**Tabelle 4: Zuordnung von  $h_{nom}$ ,  $\ell_a$  und  $t_{fix}$  bei Anwendung in Beton und Mauerwerk**

Dübeltyp		HRD 8 x $\ell_a$		HRD 10 x $\ell_a$	
		$h_{nom} \geq 50$ <sup>1)</sup>	$t_{fix}$	$h_{nom,1} \geq 50$ <sup>1)</sup>	$h_{nom,2} \geq 70$ <sup>2)</sup>
<b>Nutzungskategorie "a, b, c"</b>  <b>HRD 8</b>   <b>HRD 10</b> 	$\ell_a$	$t_{fix}$	$t_{fix,1}$	$t_{fix,2}$	
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
	60	$\leq 10$	$\leq 10$	---	
	80	$\leq 30$	$\leq 30$	$\leq 10$	
	100	$\leq 50$	$\leq 50$	$\leq 30$	
	120	$\leq 70$	$\leq 70$	$\leq 50$	
	140	$\leq 90$	$\leq 90$	$\leq 70$	
	160	---	$\leq 110$	$\leq 90$	
	180	---	$\leq 130$	$\leq 110$	
	200	---	$\leq 150$	$\leq 130$	
	230	---	$\leq 180$	$\leq 160$	
	270	---	$\leq 220$	$\leq 200$	
	310	---	$\leq 260$	$\leq 240$	

<sup>1)</sup> In Mauerwerk aus Hohl- und Lochsteinen ist der Einfluss von  $h_{nom} > 50$  mm bzw.  $h_{nom,1} > 50$  mm in Baustellenversuchen nach Kapitel 4.2.4 und 4.4. zu prüfen.

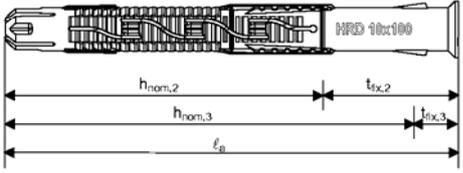
<sup>2)</sup> In Mauerwerk aus Hohl- und Lochsteinen ist der Einfluss von  $h_{nom,2} > 70$  mm in Baustellenversuchen nach Kapitel 4.2.4 und 4.4. zu prüfen.

Hilti Rahmendübel HRD

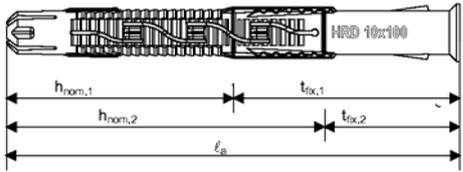
Montagekennwerte  
Zuordnung von  $t_{fix}$  in Beton, Vollsteinen, Hohl- und Lochsteinen

Anhang 4

**Tabelle 5: Zuordnung von  $h_{nom}$ ,  $l_a$  und  $t_{fix}$  bei Anwendung in Porenbeton**

Dübeltyp		HRD 8 x $l_a$	HRD 10 x $l_a$	
			$h_{nom,2} \geq 70$	$h_{nom,3} \geq 90$
<b>Nutzungskategorie "d"</b>  <b>HRD 10</b>  	$l_a$		$t_{fix,2}$	$t_{fix,3}$
	[mm]		[mm]	[mm]
	60	---	---	---
	80	---	$\leq 10$	---
	100	---	$\leq 30$	$\leq 10$
	120	---	$\leq 50$	$\leq 30$
	140	---	$\leq 70$	$\leq 50$
	160	---	$\leq 90$	$\leq 70$
	180	---	$\leq 110$	$\leq 90$
	200	---	$\leq 130$	$\leq 110$
	230	---	$\leq 160$	$\leq 140$
	270	---	$\leq 200$	$\leq 180$
	310	---	$\leq 240$	$\leq 220$

**Tabelle 6: Zuordnung von  $h_{nom}$ ,  $l_a$  und  $t_{fix}$  bei Anwendung in dünnen Platten (Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten) und vorgespannten Hohlkammerdecken**

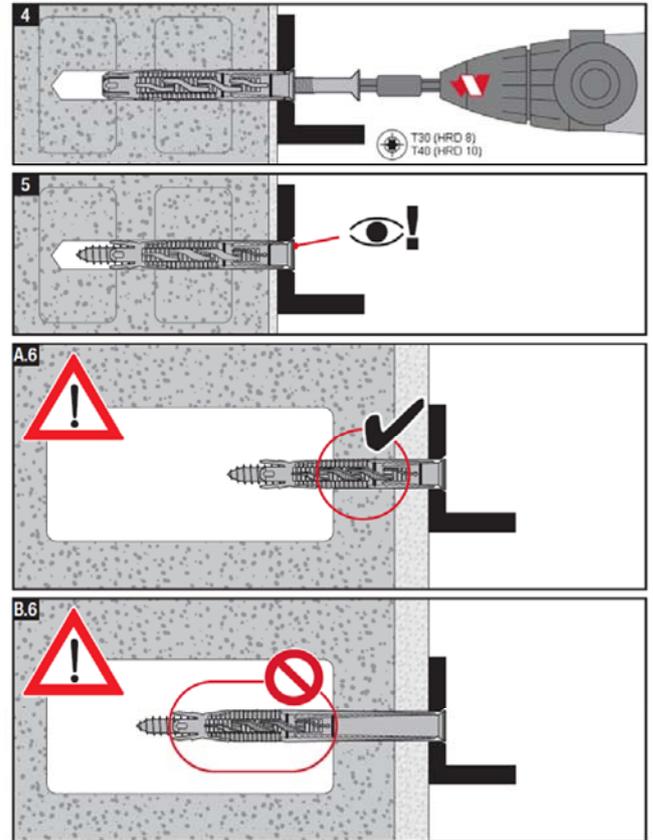
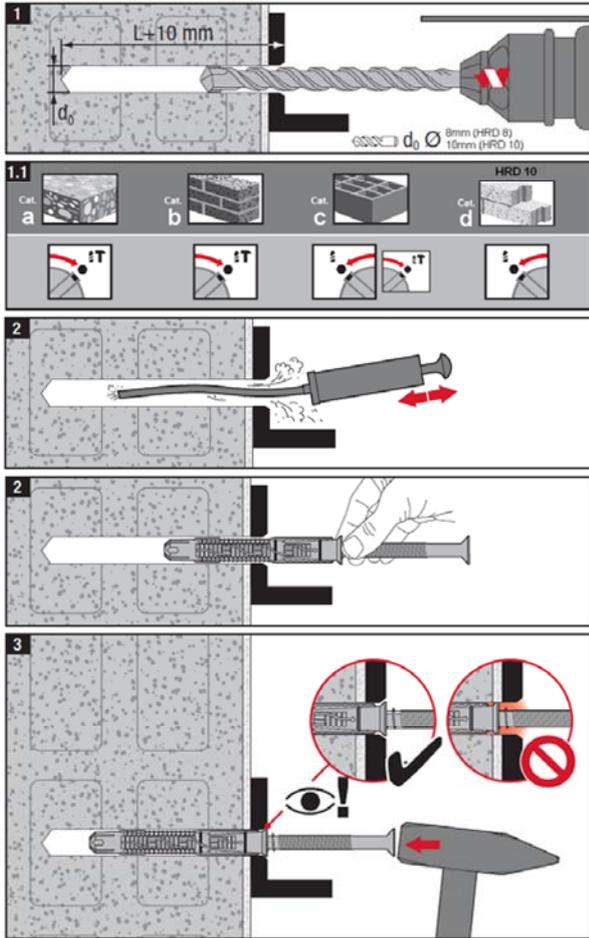
Dübeltyp		HRD 8 x $l_a$	HRD 10 x $l_a$	
			$h_{nom,1} \geq 50$	
<b>Nutzungskategorie "a"</b>  <b>HRD 10</b>  	$l_a$		$t_{fix,min}$	$t_{fix,max}$
	[mm]		[mm]	[mm]
	60	---	2	10
	80	---	22	30
	100	---	42	50
	120	---	62	70
	140	---	82	90
	160	---	102	110
	180	---	122	130
	200	---	142	150
	230	---	172	180
	270	---	212	220
	310	---	252	260

Hilti Rahmendübel HRD

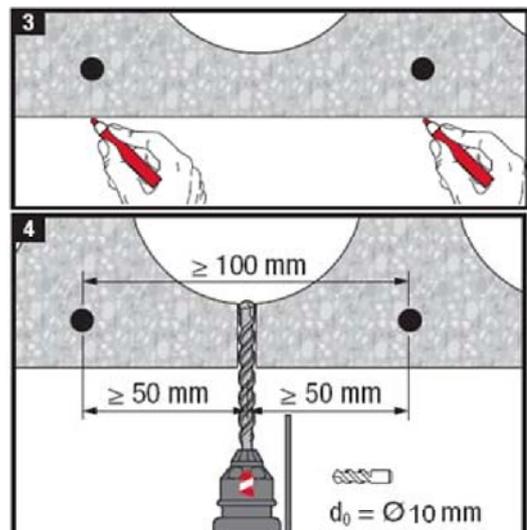
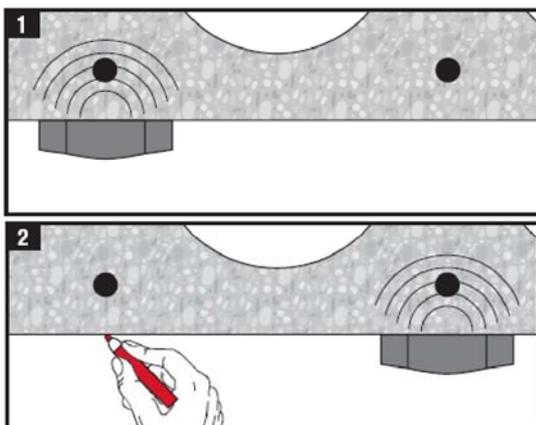
Zuordnung von Montagekennwerten in Porenbeton, dünnen Platten  
(Wetterschalen von dreischichtigen Außenwandplatten) und vorgespannten  
Hohlkammerdecken

Anhang 5

## Setzanweisung



### Zusätzliche Vorbereitung für Anwendungen in vorgespannten Hohlkammerdecken Nach der Bohrerherstellung gilt die oben angegebene Anweisung



Hilti Rahmendübel HRD

Setzanweisung

Anhang 6

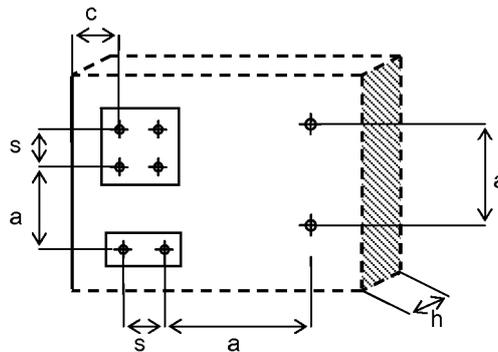
**Tabelle 7: Minimale Bauteildicke, Achs- und Randabstand in Beton und dünnen Platten (Nutzungskategorie "a")**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10	
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} \geq$ [mm]	50	50	70
Minimale Bauteildicke	Beton $h_{min}$ [mm]	100	100	120
	Dünne Platten $h_{min}$ [mm]	-	40	-
Minimaler zulässiger Achsabstand	$\geq C16/20$ $s_{min}$ [mm]	100	50 if $c \geq 100$ <sup>1)</sup>	
	C12/15 $s_{min}$ [mm]	140	70 if $c \geq 140$ <sup>1)</sup>	
Minimaler zulässiger Randabstand	$\geq C16/20$ $c_{min}$ [mm]	50	50 if $s \geq 150$ <sup>1)</sup>	
	C12/15 $c_{min}$ [mm]	70	70 if $s \geq 210$ <sup>1)</sup>	
Charakteristischer Randabstand	$\geq C16/20$ $c_{cr,N}$ [mm]	100	100	
	C12/15 $c_{cr,N}$ [mm]	140	140	
Charakteristischer Achsabstand <sup>2)</sup>	$\geq C16/20$ $s_{cr,N}$ [mm]	62	80	125
	C12/15 $s_{cr,N}$ [mm]	68	90	135

<sup>1)</sup> Lineare Interpolation zulässig

<sup>2)</sup> Achsabstand, bei dem ein Befestigungspunkt, der aus mehr als einem Dübel besteht, mit der charakteristischen Tragfähigkeit  $N_{Rk,p}$  jedes einzelnen Dübels berechnet werden kann ( $N_{Rk,p}$  siehe Anhang 7, Tabelle 8).

**Anordnung Achs- und Randabstände**



Hilti Rahmendübel HRD

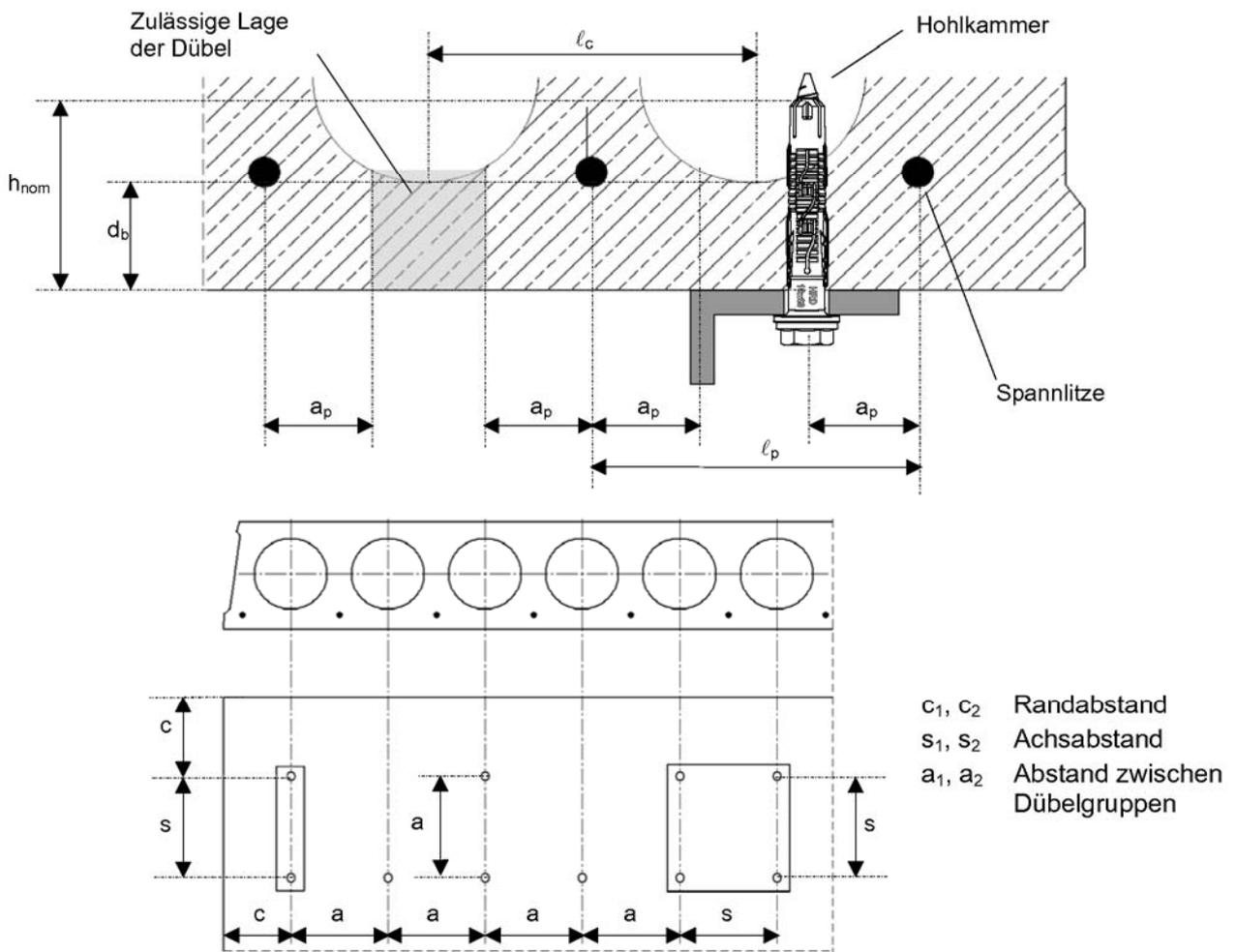
**Beton:**  
minimale Bauteildicke, Achs- und Randabstand

**Anhang 7**

**Tabelle 8: Zulässige Lage der Dübel, minimaler Achs- und Randabstand und minimaler Abstand zwischen Dübelgruppen in vorgespannten Hohlkammerdecken**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} \geq$ [mm]	-	50
Spiegeldicke	$d_b \geq$ [mm]	-	25
Achsabstand zwischen den Hohlraumachsen	$l_c \geq$ [mm]	-	100
Achsabstand zwischen Spannritzen	$l_p \geq$ [mm]	-	100
Achsabstand zwischen Spannritze und Bohrloch	$a_p \geq$ [mm]	-	50
Minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$ [mm]	-	100
Minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$ [mm]	-	100
Minimaler Abstand zwischen Dübelgruppen	$a_{min} \geq$ [mm]	-	100

**Anordnung Achs- und Randabstände**



Hilti Rahmendübel HRD

Zulässige Lage der Dübel in vorgespannten Hohlkammerdecken

Anhang 8

**Tabelle 9: Charakteristisches Biegemoment der Schraube bei Anwendung in Beton, Vollsteinen, Hohl- oder Lochsteinen und ungerissenem Porenbeton (Porenbetonstein) (Nutzungskategorie "a, b, c, d")**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10
<b>Galvanisch verzinkter Stahl</b>			
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}$ [Nm]	11,1	21,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25	1,25
<b>Feuerverzinkter Stahl</b>			
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}$ [Nm]	-	19,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	-	1,25
<b>Nichtrostender Stahl</b>			
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}$ [Nm]	10,8	22,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,28	1,31

<sup>1)</sup> In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

**Tabelle 10: Charakteristische Tragfähigkeit für Versagen des Spreizelements (Stahlversagen der Spezialschraube) bei Anwendung in Beton (Nutzungskategorie "a")**

Anchor type		HRD 8	HRD 10
<b>Galvanisch verzinkter Stahl</b>			
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	10,9	17,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,50	1,50
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	6,9	10,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25	1,25
<b>Feuerverzinkter Stahl</b>			
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	-	16,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	-	1,50
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	-	10,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	-	1,25
<b>Nichtrostender Stahl</b>			
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	10,5	18,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,54	1,58
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	6,6	11,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,28	1,31

Hilti Rahmendübel HRD

Charakteristischer Biegemoment  
Beton: charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 9

**Tabelle 11: Charakteristische Tragfähigkeit für Versagen durch Herausziehen (Dübelhülse) bei Anwendung in Beton (Nutzungskategorie "a")**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10	
<b>Versagen durch Herausziehen in <u>Betonplatten</u></b>				
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} \geq$ [mm]	50	50	70
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$\geq$ C16/20 $N_{Rk,p}$ [kN]	3,0	4,5	8,5
	C12/15 $N_{Rk,p}$ [kN]	2,0	3,0	6,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	1,8		
<b>Versagen durch Herausziehen in <u>dünnen Platten (Wetterschale)</u></b>				
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} \geq$ [mm]	-	50	-
Charakt. Zugtragfähigkeit	$h = 40\text{mm}$ $\geq$ C16/20 $N_{Rk,p}$ [kN]	-	3,5	-
	$to 100\text{mm}$ C12/15 $N_{Rk,p}$ [kN]	-	2,5	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	1,8		
<b>Versagen durch Herausziehen in <u>vorgespannten Hohlkammerdecken</u></b>				
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund	$h_{nom} \geq$ [mm]	-	50	-
Charakt. Zugtragfähigkeit	$d_b \geq 25\text{mm}$ $\geq$ C35/45 $N_{Rk,p}$ [kN]	-	0,6	-
	$d_b \geq 30\text{mm}$ $\geq$ C35/45 $N_{Rk,p}$ [kN]	-	1,5	-
	$d_b \geq 35\text{mm}$ $\geq$ C35/45 $N_{Rk,p}$ [kN]	-	2,5	-
	$d_b \geq 40\text{mm}$ $\geq$ C35/45 $N_{Rk,p}$ [kN]	-	3,5	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	1,8		

<sup>1)</sup> In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

Hilti Rahmendübel HRD

Beton: charakteristische Tragfähigkeit

Anhang 10

**Tabelle 12: Charakteristische Tragfähigkeit für Betonausbruch und Betonkantenbruch bei Anwendung in Beton (Nutzungskategorie "a")**

Dübeltyp	HRD 8	HRD 10
Zuglast <sup>2)</sup>	$N_{Rk,c} = 7,2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = N_{Rk,p} \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \quad \text{mit} \quad h_{ef}^{1,5} = \frac{N_{Rk,p}}{7,2 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}}}$	
Querlast <sup>2)</sup>	$V_{Rk,c} = 0,45 \cdot \sqrt{d_{nom}} \cdot (h_{nom}/d_{nom})^{0,2} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \cdot \left(\frac{c_2}{1,5 c_1}\right)^{0,5} \cdot \left(\frac{h}{1,5 c_1}\right)^{0,5} \quad \text{mit} \quad \left(\frac{c_2}{1,5 c_1}\right)^{0,5} \leq 1$ $\left(\frac{h}{1,5 c_1}\right)^{0,5} \leq 1$	
$c_1$	Minimaler Randabstand in Lastrichtung	
$c_2$	Randabstand vertikal zu Lastrichtung 1	
$f_{ck,cube}$	Nominelle charakteristische Betondruckfestigkeit (Würfel), maximal Werte für C50/60	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}$ <sup>1)</sup>	1,8	

<sup>1)</sup> In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

<sup>2)</sup> das Bemessungsverfahren nach ETAG 020, Anhang C ist anzuwenden

**Tabelle 13: Verschiebungen unter Zuglast und Querlast in Beton, Vollsteinen, Hohl- und Lochsteinen und ungerissemem Porenbeton (Porenbetonsteinen) (Nutzungskategorie "a, b, c, d")**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10		
Einbindetiefe	$h_{nom} \geq$ [mm]	50	50	70	90 <sup>1)</sup>
	F [kN]	1,2	1,8	3,3	1,6
Verschiebung unter Zuglast	$\delta_{NO}$ [mm]	0,3	0,5	0,9	1,0
	$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,6	1,0	1,8	2,0
Verschiebung unter Querlast	F [kN]	1,2	1,8	3,3	1,6
	$\delta_{VO}$ [mm]	1,0	1,5	2,8	3,2
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	1,5	2,3	4,2	4,8

<sup>1)</sup> nur für ungerissenen Porenbeton (Porenbetonstein)

Hilti Rahmendübel HRD

Beton: charakteristische Tragfähigkeit  
Alle Untergründe: Verschiebungen

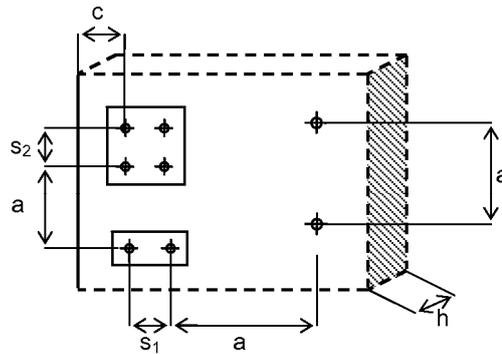
Anhang 11

**Tabelle 14: Minimale Bauteildicke, Randabstand und Achsabstand in Vollsteinen, Hohl- und Lochsteinen (Nutzungskategorie „b, c“)**

Dübeltyp			HRD 8	HRD 10
Minimale Bauteildicke	$h_{\min}$	[mm]	Siehe Tabellen 15, 16.1	Siehe Tabellen 15, 16.2–16.4
Minimaler zulässiger Randabstand	$c_{\min}$	[mm]	100 (60 <sup>1)</sup> )	100
Minimaler zulässiger Achsabstand (Einzeldübel)	$a_{\min}$	[mm]	250	250
Minimaler zulässiger Achsabstand (Dübelgruppe)	senkrecht zum freien Rand $s_{\min 1}$	[mm]	200 (120 <sup>1)</sup> )	100
	parallel zum freien Rand $s_{\min 2}$	[mm]	400 (240 <sup>1)</sup> )	100

<sup>1)</sup> nur für Steintyp "Doppio Uni" und "Mattone"

**Anordnung Achs- und Randabstände**



Hilti Rahmendübel HRD

Vollsteine, Hohl- und Lochsteine:  
minimale Bauteildicke, minimaler Rand- und Achsabstand

Anhang 12

**Tabelle 15: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Vollsteinen  
(Nutzungskategorie "b")<sup>1)</sup>**

		HRD 8	HRD 10	
		$F_{Rk}$ <sup>5)</sup> [kN]	$F_{Rk}$ <sup>5)</sup> [kN]	
		$h_{nom} \geq 50$	$h_{nom,1} \geq 50$	$h_{nom,2} \geq 70$
Mauerziegel <b>Mz 2,0-2DF</b> DIN V 105-100 / EN 771-1 Hersteller: Augsburger Ziegel LxWxH [mm]: 240x115x113 $h_{min}$ [mm]: 115	$f_b \geq 20$ <sup>6)</sup>	1,5	3,0	4)
			4,5 <sup>3)</sup>	
Kalksandvollstein <b>KS 2,0-2DF</b> Hersteller: Werk Derching DIN V 106-100 / EN 771-2 LxWxH [mm]: 240x115x113 $h_{min}$ [mm]: 115	$f_b \geq 10$ <sup>6)</sup>	1,2	2,0	4)
			3,0 <sup>3)</sup>	
Kalksandvollstein <b>KS 2,0-2DF</b> Hersteller: Werk Derching DIN V 106-100 / EN 771-2 LxWxH [mm]: 240x115x113 $h_{min}$ [mm]: 115	$f_b \geq 20$ <sup>6)</sup>	2,5	3,0	4)
			4,5 <sup>3)</sup>	
Leichtbetonvollstein <b>Vbl / V</b> Hersteller: KLB DIN V 18152 / EN 771-3 LxWxH [mm]: 240x300x115 $h_{min}$ [mm]: 240	$f_b \geq 10$ <sup>6)</sup>	2,0	2,0	4)
			3,0 <sup>3)</sup>	
Leichtbetonvollstein <b>Vbl / V</b> Hersteller: KLB DIN V 18152 / EN 771-3 LxWxH [mm]: 240x300x115 $h_{min}$ [mm]: 240	$f_b \geq 20$ <sup>6)</sup>	-	3,5	4)
			6,0 <sup>3)</sup>	
Leichtbetonvollstein <b>Vbl / V</b> Hersteller: KLB DIN V 18152 / EN 771-3 LxWxH [mm]: 240x300x115 $h_{min}$ [mm]: 240	$f_b \geq 10$ <sup>6)</sup>	-	2,5	4)
			4,5 <sup>3)</sup>	
	$f_b \geq 2$ <sup>6)</sup>	0,5	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mm}$ <sup>2)</sup> [-]	2,5		

1) Bohrerstellung: Hammerbohren

2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

3) gültig bei Randabstand  $c \geq 150$  mm, Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

4) Werte können in Baustellenversuchen ermittelt werden, die Werte für  $h_{nom} = 50$  mm können angewendet werden

5) Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast, Querlast und kombinierte Zug- und Querlast.  
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand  $s_{min}$  nach Tabelle 14. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.

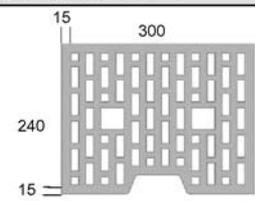
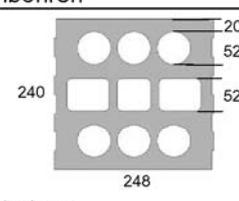
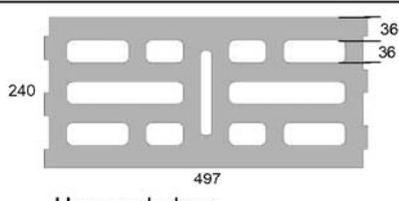
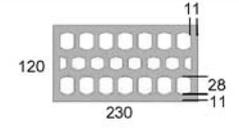
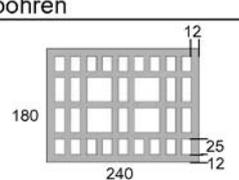
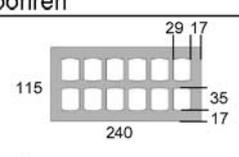
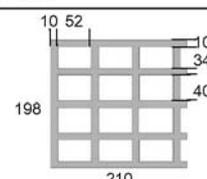
6) Mittlere Druckfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]

Hilti Rahmendübel HRD

**Vollsteine (Nutzungskategorie "b"):  
charakteristische Tragfähigkeit**

**Anhang 13**

**Tabelle 16.1: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Hohl- und Lochsteinen (Nutzungskategorie „c“) für HRD 8**

Untergrund	Steinabmessungen	Druckfestigkeitsklasse [N/mm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rk</sub> <sup>4)</sup> [kN]
Spezifikation	Bohrverfahren		
<b>Hochlochziegel</b>  <b>HLz B 12/1,2</b> DIN V 105-100 / EN 771-1 LxWxH [mm]: 300x240x248 h <sub>min</sub> [mm]: 240	 <p>Nur Drehbohren</p>	≥ 12	0,5
<b>Kalksandlochstein</b>  <b>KSL 12/1,4</b> DIN V 106 / EN 771-2 LxWxH [mm]: 240x248x248 h <sub>min</sub> [mm]: 240	 <p>Hammerbohren</p>	≥ 12	0,75
<b>Leichtbetonhohlstein</b>  <b>Hbl 2/0,8</b> DIN V 18151-100 / EN 771-3 LxWxH [mm]: 497x240x248 h <sub>min</sub> [mm]: 240	 <p>Hammerbohren</p>	≥ 2	0,3
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Doppio Uni</b> EN 771-1 LxWxH [mm]: 230x120x100 h <sub>min</sub> [mm]: 120	 <p>Nur Drehbohren</p>	f <sub>b</sub> ≥ 25 <sup>5)</sup>	0,9
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Mattone</b> EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x180x100 h <sub>min</sub> [mm]: 180	 <p>Nur Drehbohren</p>	f <sub>b</sub> ≥ 22 <sup>5)</sup>	1,5
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Rojo hidrofugano</b> EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x115x50 h <sub>min</sub> [mm]: 115	 <p>Nur Drehbohren</p>	f <sub>b</sub> ≥ 40 <sup>5)</sup>	0,6
<b>Lochziegel</b>  <b>Brique Creuse C</b> EN 771-1 LxWxH [mm]: 210x198x... h <sub>min</sub> [mm]: 210	 <p>Nur Drehbohren</p>	f <sub>b</sub> ≥ 6 <sup>5)</sup>	0,5
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Mm</sub> <sup>2)</sup>	2,5

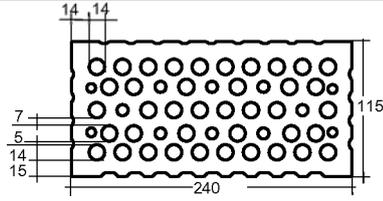
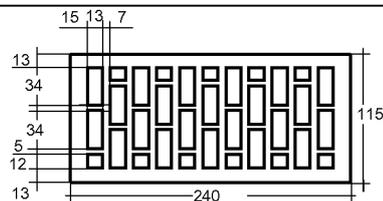
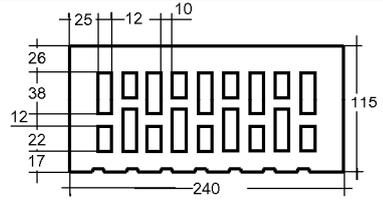
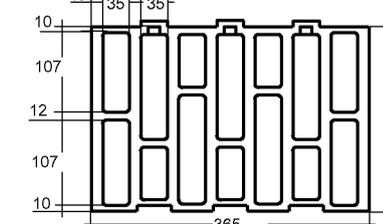
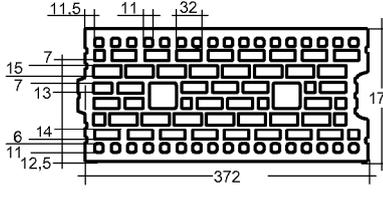
Fußnoten siehe Anhang 17

**Hilti Rahmendübel HRD**

**Hohl- und Lochsteine (Nutzungskategorie „c“):  
charakteristische Tragfähigkeit für HRD 8**

**Anhang 14**

**Tabelle 16.2: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Hohl- und Lochsteinen (Nutzungskategorie „c“) für HRD 10**

Untergrund Spezifikation	Steinabmessungen Bohrverfahren	Druckfestigkeitsklasse [N/mm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rk</sub> <sup>4)</sup> [kN]	
			h <sub>nom,1</sub> = 50 <sup>1)</sup>	h <sub>nom,2</sub> = 70 <sup>1)</sup>
<b>Hochlochziegel</b> <b>Hlz 1,2-2DF</b> Hersteller: Schlagmann DIN V 105-100 / EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x115x113 h <sub>min</sub> [mm]: 115		≥ 8	1,5	-
		≥ 10	2,0	-
		≥ 12	2,0	-
<b>Hochlochziegel</b> <b>Hlz 1,0-2DF</b> Hersteller: Ott Ziegel DIN V 105-100 / EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x115x113 h <sub>min</sub> [mm]: 115		≥ 8	0,4	0,75
		≥ 10	0,5	0,9
		≥ 12	0,6	0,9
		≥ 20	0,9	1,5
<b>Hochlochziegel</b> <b>VHlz 1,6-2DF</b> Hersteller: Wienerberger DIN V 105-100 / EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x115x113 h <sub>min</sub> [mm]: 115		≥ 28	2,0	2,5
		f <sub>b</sub> ≥ 50 <sup>5)</sup>	3,0	3,5
<b>Hochlochziegel</b> <b>Poroton T8</b> Hersteller: Wienerberger Z-17.1-982 LxWxH [mm]: 248x365x249 h <sub>min</sub> [mm]: 365		≥ 6	0,75	1,5
<b>Hochlochziegel</b> <b>Hlz 1,0-9DF</b> Hersteller: Bergmann DIN V 105-100 / EN 771-1 LxWxH [mm]: 372x175x238 h <sub>min</sub> [mm]: 175		≥ 8	1,2	1,5
		≥ 10	1,5	1,5
		≥ 12	1,5	2,0
		≥ 16	2,0	2,5
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Mm</sub> <sup>2)</sup>	2,5	

Fußnoten siehe Anhang 17

Hilti Rahmendübel HRD

Hohl- und Lochsteine (Nutzungskategorie „c“):  
charakteristische Tragfähigkeit für HRD 10

Anhang 15

**Tabelle 16.3: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Hohl- und Lochsteinen (Nutzungskategorie „c“) für HRD 10**

Untergrund Spezifikation	Steinabmessungen Bohrverfahren	Druckfestigkeitsklasse [N/mm <sup>2</sup> ]	F <sub>Rk</sub> <sup>4)</sup>	
			[kN]	
			h <sub>nom,1</sub> = 50 <sup>1)</sup>	h <sub>nom,2</sub> = 70 <sup>1)</sup>
<b>Kalksandlochstein</b> <b>KS L 1,6-2DF</b> Hersteller: Werk B'güssbach DIN V 106-100 / EN 771-2 LxWxH [mm]: 240x115x113 h <sub>min</sub> [mm]: 115		≥ 8	1,5	-
		≥ 10	1,5	-
		≥ 12	2,0	-
Hammerbohren				
<b>Kalksandlochstein</b> <b>KS L 1,4-3DF</b> Hersteller: Werk B'güssbach DIN V 106-100 / EN 771-2 LxWxH [mm]: 240x175x113 h <sub>min</sub> [mm]: 175		≥ 8	-	2,0
		≥ 10	-	2,5
		≥ 12	-	3,0
Hammerbohren				
<b>Kalksandlochstein</b> <b>KS L R 1,6-16DF</b> Hersteller: Werk Derching DIN V 106-100 / EN 771-2 LxWxH [mm]: 480x240x248 h <sub>min</sub> [mm]: 240		≥ 8	0,9	1,2
		≥ 10	1,2	1,5
		≥ 12	1,5	2,0
		≥ 16	2,0	2,5
Nur Drehbohren				
<b>Leichtbetonhohlstein</b> <b>Hbl 1,2-9DF</b> Hersteller: KBL DIN V 18151 / EN 771-3 LxWxH [mm]: 497x175x238 h <sub>min</sub> [mm]: 175		≥ 2	0,5	0,75
		≥ 6	1,2	2,0
Nur Drehbohren				
Teilsicherheitsbeiwert		γ <sub>Mm</sub> <sup>2)</sup>	2,5	

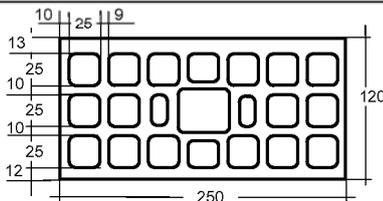
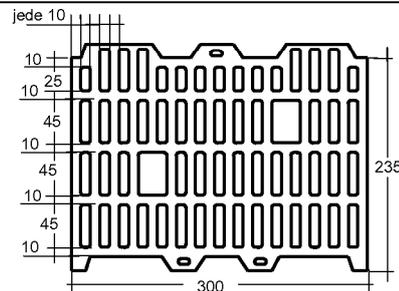
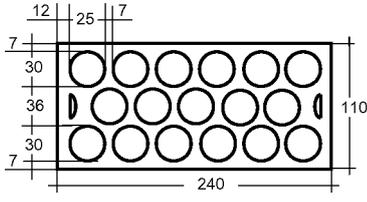
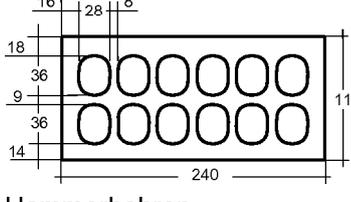
Fußnoten siehe Anhang 17

Hilti Rahmendübel HRD

Hohl- und Lochsteine (Nutzungskategorie „c“):  
charakteristische Tragfähigkeit für HRD 10

Anhang 16

**Tabelle 16.4: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in Hohl- und Lochsteinen (Nutzungskategorie „c“) für HRD 10**

Untergrund	Steinabmessungen	Druckfestigkeitsklasse	$F_{Rk}^{4)}$	
Spezifikation	Bohrverfahren	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kN]	
			$h_{nom,1} = 50^{1)}$	$h_{nom,2} = 70^{1)}$
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Doppio Uni</b> Hersteller: Danesi EN 771-1 LxWxH [mm]: 250x120x190 $h_{min}$ [mm]: 120	 Nur Drehbohren	$f_b \geq 25^{5)}$	3)	1,5
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Poroton P700</b> Hersteller: Danesi EN 771-1 LxWxH [mm]: 225x300x190 $h_{min}$ [mm]: 300	 Nur Drehbohren	$f_b \geq 15^{5)}$	3)	0,6
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Ladrillo perforado</b> Hersteller: La Oliva EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x110x100 $h_{min}$ [mm]: 110	 Nur Drehbohren	$f_b \geq 26^{5)}$	1,5	2,0
<b>Hochlochziegel</b>  <b>Clinker mediterraneo</b> Hersteller: - EN 771-1 LxWxH [mm]: 240x113x50 $h_{min}$ [mm]: 113	 Hammerbohren	$f_b \geq 75^{5)}$	3)	1,5
<b>Teilsicherheitsbeiwert</b>		$\gamma_{Mm}^{2)}$	2,5	

**Fußnoten zu Tabellen 16.1 bis 16.4:**

- 1) Der Einfluss von  $h_{nom} > 50$  mm (HRD 8) bzw.  $h_{nom,1} > 50$  mm oder  $h_{nom,2} > 70$  mm (HRD 10) ist in Baustellenversuchen nach Kapitel 4.2.4 und 4.4. zu prüfen.
- 2) In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen
- 3) Werte können in Baustellenversuchen ermittelt werden
- 4) Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast, Querlast und kombinierte Zug- und Querlast.  
Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand  $s_{min}$  nach Tabelle 14. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.
- 5) Mittlere Druckfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]

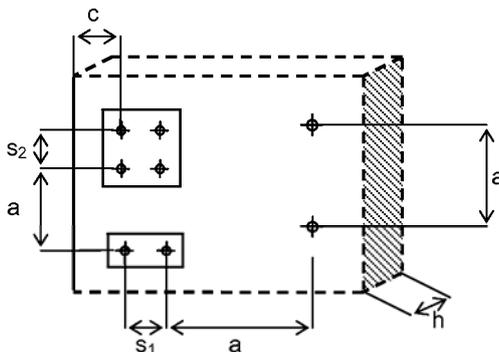
**Verschiebungen: siehe Anhang 11, Tabelle 13**

<b>Hilti Rahmendübel HRD</b>	<b>Anhang 17</b>
<b>Hohl- und Lochsteine (Nutzungskategorie „c“): charakteristische Tragfähigkeit für HRD 10</b>	

**Tabelle 17: Minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand in ungerissemem Porenbeton (Porenbetonsteinen, Nutzungskategorie "d")**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10
Minimale Bauteildicke	AAC 2 $h_{\min}$ [mm]	-	200
	AAC 6 $h_{\min}$ [mm]	-	240
Minimaler zulässiger Randabstand		$c_{\min}$ [mm]	100
Minimaler zulässiger Achsabstand (Einzeldübel)		$a_{\min}$ [mm]	250
Minimaler zulässiger Achsabstand (Dübelgruppe)	senkrecht zum freien Rand $s_{\min 1}$ [mm]	-	100
	parallel zum freien Rand $s_{\min 2}$ [mm]	-	100

**Anordnung Achs- und Randabstände**



**Tabelle 18: Charakteristische Tragfähigkeit bei Anwendung in ungerissemem Porenbeton (Porenbetonsteinen, Nutzungskategorie "d")<sup>1)</sup>**

Dübeltyp		HRD 8	HRD 10	
		-	$h_{\text{nom},2} \geq 70$	$h_{\text{nom},3} \geq 90$
Ungerissener Porenbeton (Porenbetonsteine) EN 771-4	AAC 2 $F_{\text{Rk}}^{2)}$ [kN]	-	0,9	0,9
	AAC 6 $F_{\text{Rk}}^{2)}$ [kN]	-	2,0 3,5 <sup>4)</sup>	2,5 4,5 <sup>4)</sup>
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{\text{MAAC}}^{3)}$		2,0		

<sup>1)</sup> Bohrerstellung: nur Drehbohren

<sup>2)</sup> Charakteristische Tragfähigkeit für Zuglast, Querlast und kombinierte Zug- und Querlast.

Die charakteristische Tragfähigkeit gilt für Einzeldübel oder eine Dübelgruppe aus zwei oder vier Dübeln mit einem Achsabstand der Dübel größer oder gleich dem minimalen Achsabstand  $s_{\min}$  nach Tabelle 17. Die besonderen Bedingungen für die Bemessung nach Abschnitt 4.2.6 der ETA sind zu berücksichtigen.

<sup>3)</sup> In Abwesenheit anderer nationaler Regelungen

<sup>4)</sup> gültig bei Randabstand  $c \geq 150\text{mm}$ , Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden

**Verschiebungen: siehe Anhang 11, Tabelle 13**

**Hilti Rahmendübel HRD**

**Ungerissener Porenbeton (Porenbetonsteine, Nutzungskategorie "d"):  
minimale Bauteildicke, Rand- und Achsabstand  
charakteristische Tragfähigkeit**

**Anhang 18**