



## Europäische Technische Zulassung ETA-02/0032

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	Hilti Kompaktdübel HKD <i>Hilti push-in anchor HKD</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>	Wegkontrolliert spreizender Dübel aus galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl in den Größen M6, M8, M10, M12, M16 und M20 zur Verankerung im ungerissenen Beton  <i>Deformation-controlled expansion anchor made of galvanised or stainless steel of sizes M6, M8, M10, M12, M16 and M20 for use in non-cracked concrete</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>  verlängert <i>extended</i>	vom <i>from</i> bis <i>to</i> 22. April 2010  17. Oktober 2012  vom <i>from</i> bis <i>to</i> 18. Oktober 2012  18. Oktober 2017
Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i>	Hilti Aktiengesellschaft

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

21 Seiten einschließlich 13 Anhänge  
*21 pages including 13 annexes*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
  - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über 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 Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<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 "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 4: Wegkontrolliert spreizende Dübel", ETAG 001-04.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung genannten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<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 2011, S. 2178

<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 Bauprodukts und des Verwendungszwecks**

#### 1.1 **Beschreibung des Produkts**

Der Hilti Kompaktdübel HKD in den Größen M6, M8, M10, M12, M16 and M20 ist ein Dübel galvanisch verzinktem oder nichtrostendem Stahl, der in ein Bohrloch gesetzt und durch wegstabilisierte Spreizung verankert wird.

Der Dübel besteht aus einer Dübelhülse und einem innen liegenden Spreizkonus.

Im Anhang 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

Das Anbauteil ist mit einer Befestigungsschraube oder einer Gewindestange entsprechend Anhang 5 zu befestigen.

#### 1.2 **Verwendungszweck**

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

Er darf nur im ungerissenen Beton verankert werden.

Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (Hilti HKD, HKD-woL, HKD-S, HKD-E):

Der Dübel darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

Dübel aus nichtrostendem Stahl (HKD-SR und HKD-ER):

Der Dübel 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).

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

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### 2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben in den Anhängen 1 bis 3. Die in den Anhängen 1 bis 3 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 Werte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 7 bis 13 angegeben.

Folgende Bezeichnungen werden für die verschiedenen Dübeltypen verwendet (siehe Anhang 1):

- HKD kaltumgeformter Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl mit Kragen
- HKD-woL kaltumgeformter Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl ohne Kragen
- HKD-S gedrehter Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl mit Kragen
- HKD-SR gedrehter Dübel aus nichtrostendem Stahl mit Kragen
- HKD-E gedrehter Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl ohne Kragen
- HKD-ER gedrehter Dübel aus nichtrostendem Stahl ohne Kragen

Jeder Dübel ist mit dem Herstellerkennzeichen, der Dübelbezeichnung, der Gewindegröße, der Verankerungstiefe ( $h_{ef}$ ) und dem Außendurchmesser der Dübelhülse ( $\varnothing d_1$ ) entsprechend Anhang 1 gekennzeichnet. Die Größen M8x40 und M10x40 sind zusätzlich auf der Stirnfläche der Dübelhülse entsprechend Anhang 2 gekennzeichnet. Der Dübel aus nichtrostendem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "R" gekennzeichnet.

Der Dübel darf nur als Befestigungseinheit verpackt und geliefert werden.

### 2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines" und Teil 4 "Wegkontrolliert spreizende Dübel", auf der Grundlage der Option 7.

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.

<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.

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

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 89/106/EWG der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2 (i) (System 1 zugeordnet) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

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

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

#### 3.2 Zuständigkeiten

##### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

###### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

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

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe/Rohstoffe/Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<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 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

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

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

<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.

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

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

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

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

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

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

### 3.3 CE-Kennzeichnung

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

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie (ETAG 001-4, Option 7),
- Größe.

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

### 4.1 Herstellung

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

#### 4.2 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalldübel zur Verankerung im Beton", Anhang C, Verfahren A unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt.

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern) angegeben.

Die erforderliche Festigkeitsklasse und die minimale Einschraubtiefe der Befestigungsschraube oder der Gewindestange zur Befestigung des Anbauteils müssen den Angaben nach Anhang 5 entsprechen. Die Länge der Befestigungsschraube muss unter Berücksichtigung der vorhandenen Gewindelänge, der minimalen Einschraubtiefe, der Anbauteildicke und den Bauteiltoleranzen festgelegt werden.

#### 4.3 Einbau der Dübel

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

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile.
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten.
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume.
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung.
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren.
- Reinigung des Bohrlochs vom Bohrmehl.
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen.
- 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 und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachtten Last liegt.
- Einbau gemäß Montageanweisung des Herstellers, gemäß Anhang 6.
- Verspreizung durch Schläge auf den Spreizkegel mit Hilfe der in Anhang 4 dargestellten Setzwerkzeuge. Der Dübel ist ordnungsgemäß gespreizt, wenn das Setzwerkzeug auf der Dübelhülse aufliegt und bei Verwendung des Hand-Setzwerkzeugs HSD-G die in Anhang 4 dargestellte Markierung auf der Dübelhülse sichtbar ist.
- Die Befestigungsschraube oder Gewindestange muss den Anforderungen nach Anhang 5 entsprechen.
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 5 angegebenen Drehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

## 5 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2 und 4.3 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrerdurchmesser,
- Gewindedurchmesser,
- Mindestverankerungstiefe,
- vorhandene Gewindelänge und minimale Einschraubtiefe der Befestigungsschraube bzw. Gewindestange,
- Minimale Bohrlochtiefe,
- Drehmoment,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Hinweis auf erforderliche Spreizwerkzeuge,
- Herstelllos.

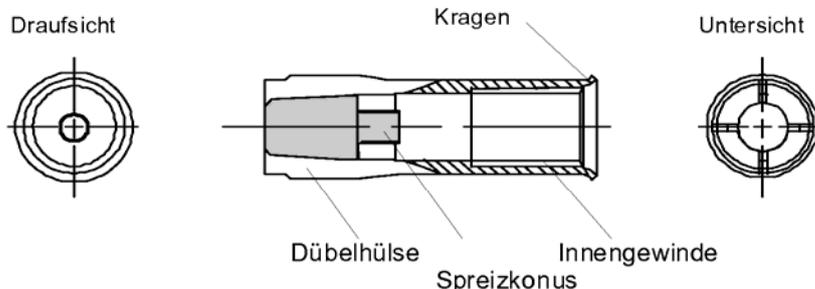
Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

Georg Feistel  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Hilti Kompaktdübel HKD

Für die Verwendung im ungerissenen Beton

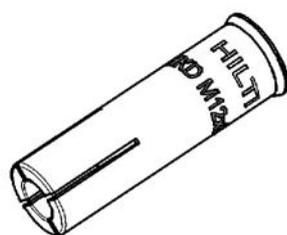


### Einbauzustand:

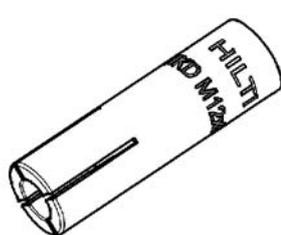


### Prägung:

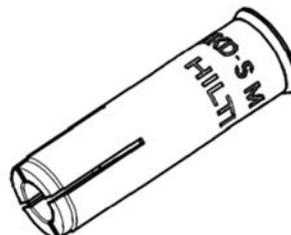
Beton C20/25 bis C50/60



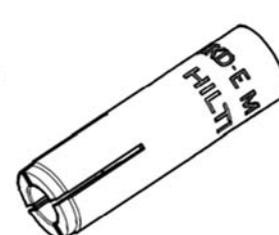
**HKD**



**HKD-woL**



**HKD-S /  
HKD-SR**



**HKD-E /  
HKD-ER**

#### HKD

HKD M8 x 30  
HKD M8 x 40  
HKD M10 x 30  
HKD M10 x 40  
HKD M12 x 50  
HKD M16 x 65  
HKD M20 x 80

#### HKD-woL

HKD-woL M8 x 30  
HKD-woL M8 x 40  
HKD-woL M10 x 30  
HKD-woL M10 x 40  
HKD-woL M12 x 50  
HKD-woL M16 x 65  
HKD-woL M20 x 80

#### HKD-S

HKD-S M6 x 30 ø8  
HKD-S M8 x 30 ø10  
HKD-S M8 x 40 ø10  
HKD-S M10 x 30 ø12  
HKD-S M10 x 40 ø12  
HKD-S M12 x 50 ø15  
HKD-S M16 x 65 ø20  
HKD-S M20 x 80 ø25

#### HKD-SR

HKD-SR M6 x 30 ø8  
HKD-SR M8 x 30 ø10  
HKD-SR M10 x 40 ø12  
HKD-SR M12 x 50 ø15

#### HKD-E

HKD-E M6 x 30 ø8  
HKD-E M8 x 30 ø10  
HKD-E M8 x 40 ø10  
HKD-E M10 x 30 ø12  
HKD-E M10 x 40 ø12  
HKD-E M12 x 50 ø15  
HKD-E M16 x 65 ø20  
HKD-E M20 x 80 ø25

#### HKD-ER

HKD-ER M6 x 30 ø8  
HKD-ER M8 x 30 ø8  
HKD-ER M10 x 40 ø12  
HKD-ER M12 x 50 ø15

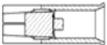
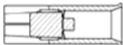
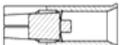
Hilti Kompaktdübel HKD

Produkt und Einbauzustand

Anhang 1

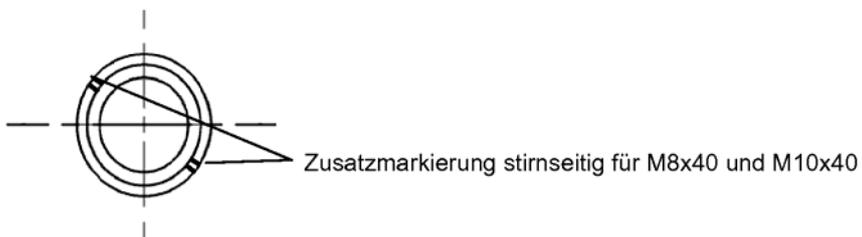
## Identifikation nach Installation

Tabelle 1: Identifikation HKD und HKD-woL

Größe		Setzwerkzeug	Draufsicht
HKD M8x30		HSD-G M8 x 25/30	
HKD M8x40		HSD-G M8 x 40	
HKD M10x30		HSD-G M10 x 25/30	
HKD M10x40		HSD-G M10 x 40	
HKD M12x50		HSD-G M12 x 50	
HKD M16x65		HSD-G M16 x 65	
HKD M20x80		HSD-G M20 x 80	

## Identifikation HKD-E(R) und HKD-S(R)

jeder Dübel ist nach dem Setzen mit Hilfe des Setzwerkzeugs identifizierbar



Hilti Kompaktdübel HKD

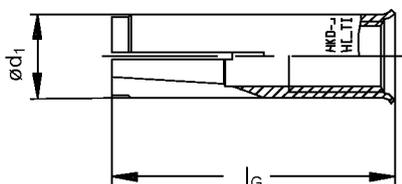
Identifikation nach Installation

Anhang 2

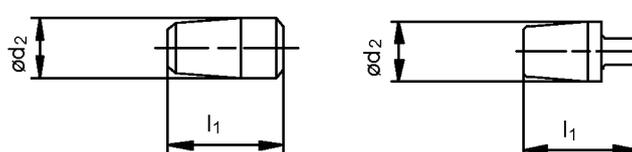
**Tabelle 2: Werkstoffe**

HKD; HKD-woL		
Dübelteil		Werkstoff
1	Dübelhülse	kalt umgeformter Stahl – galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN 10084 oder EN 10111
2	Spreizkonus	kalt umgeformter Stahl, EN 10084 oder EN 10111
HKD-S; HKD-E		
Dübelteil		Werkstoff
1	Dübelhülse	Stahl Fe/Zn5 (galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ ), EN 10087, EN 10277-3
2	Spreizkonus	Stahl 1.0213, EN 10263-2 oder Stahl 1.0204, DIN 17111
HKD-SR; HKD-ER		
Dübelteil		Werkstoff
1	Dübelhülse	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 EN 10088-3
2	Spreizkonus	

① Dübelhülse



② Spreizkonus



**Tabelle 3: Abmessungen**

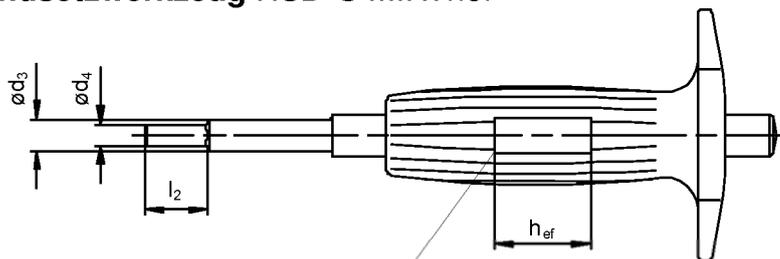
Dübelgröße	$l_G$ [mm]	$\varnothing d_1$ [mm]	$\varnothing d_2$ [mm]	$l_1$ [mm]
M6x30	30	8	5	15
M8x30	30	9,95	6,5	12
M8x40	40	9,95	6,35	16
M10x30	30	11,80	8,2	12
M10x40	40	11,95	8,2	16
M12x50	50	14,90	10,3	20
M16x65	60	19,75	13,8	29
M20x80	80	24,75	16,4	30

Hilti Kompaktdübel HKD

Werkstoffe und Abmessungen

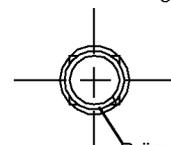
Anhang 3

### Handsetzwerkzeug HSD-G M.. x hef



Dübellöhre mit Prägung M..x hef (zugeordneter Dübel)  
Aussparungslänge entspricht Dübellänge hef

Montagekontrolle mit  
Handsetzwerkzeug



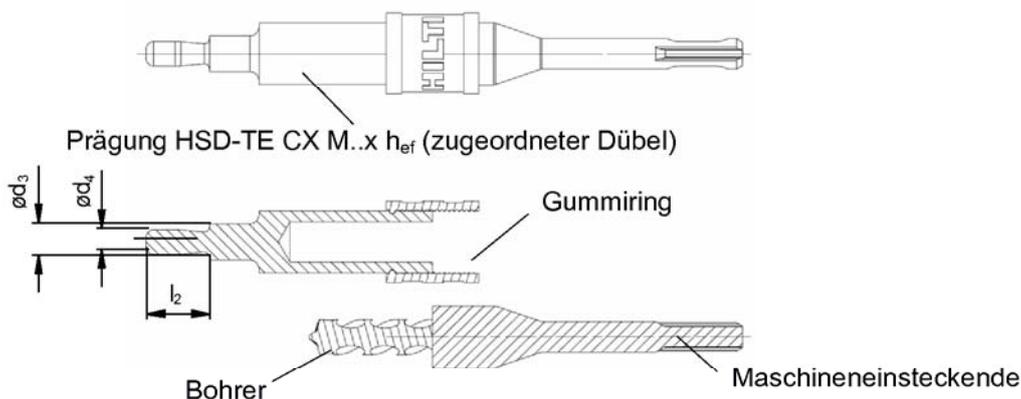
Prägung bei  
vollständiger  
Verspreizung

### Maschinensetzwerkzeug HSD-M M.. x hef



Prägung HSD-M M..x hef (zugeordneter Dübel)

### Maschinensetzwerkzeug HSD-TE CX M.. x hef



Prägung HSD-TE CX M..x hef (zugeordneter Dübel)

**Tabelle 4: Abmessungen Setzwerkzeug**

Setzwerkzeug HSD / HSG	$\varnothing d_3$ [mm]	$\varnothing d_4$ [mm]	$l_2$ [mm]
M6x30	7,5	5,0	15
M8x30	9,5	6,5	18
M8x40	9,5	6,5	28
M10x30	11,5	8,0	18
M10x40	11,5	8,0	24
M12x50	14,5	10,2	30
M16x65	18,0	13,5	36
M20x80	22,0	16,5	50

Hilti Kompaktdübel HKD

Setzwerkzeuge

Anhang 4

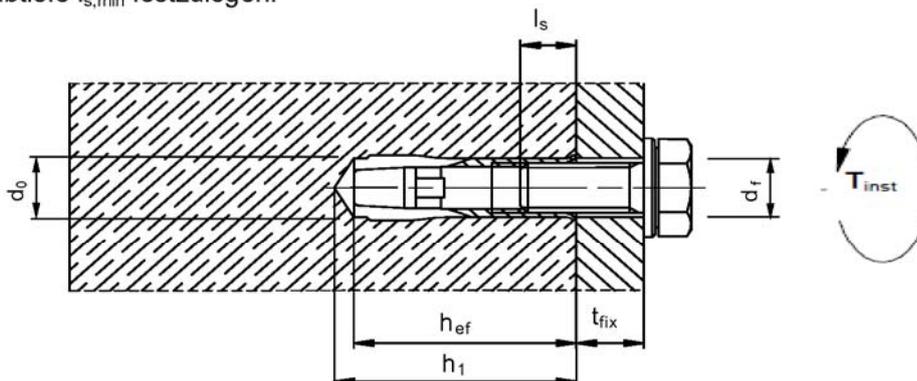
## Montagekennwerte

### Befestigungsschraube oder Gewindestange:

Für den Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (HKD, HKD-woL, HKD-E und HKD-S) sind die Festigkeitsklassen 4.6 / 5.6 / 5.8 oder 8.8 gemäß EN ISO 898-1 zu verwenden.

Für den Dübel aus nichtrostendem Stahl (HKD-ER und HKD-SR) ist Festigkeitsklasse A4-70 gemäß EN ISO 3506 zu verwenden.

**Mindesteinschraubtiefe  $l_{s,min}$ :** Die Länge der Befestigungsschraube ist in Abhängigkeit der Dicke des Anbauteils  $t_{fix}$ , zulässiger Toleranzen und nutzbarer Gewindelänge  $l_{s,max}$  sowie der Mindesteinschraubtiefe  $l_{s,min}$  festzulegen.



**Tabelle 5: Montagekennwerte**

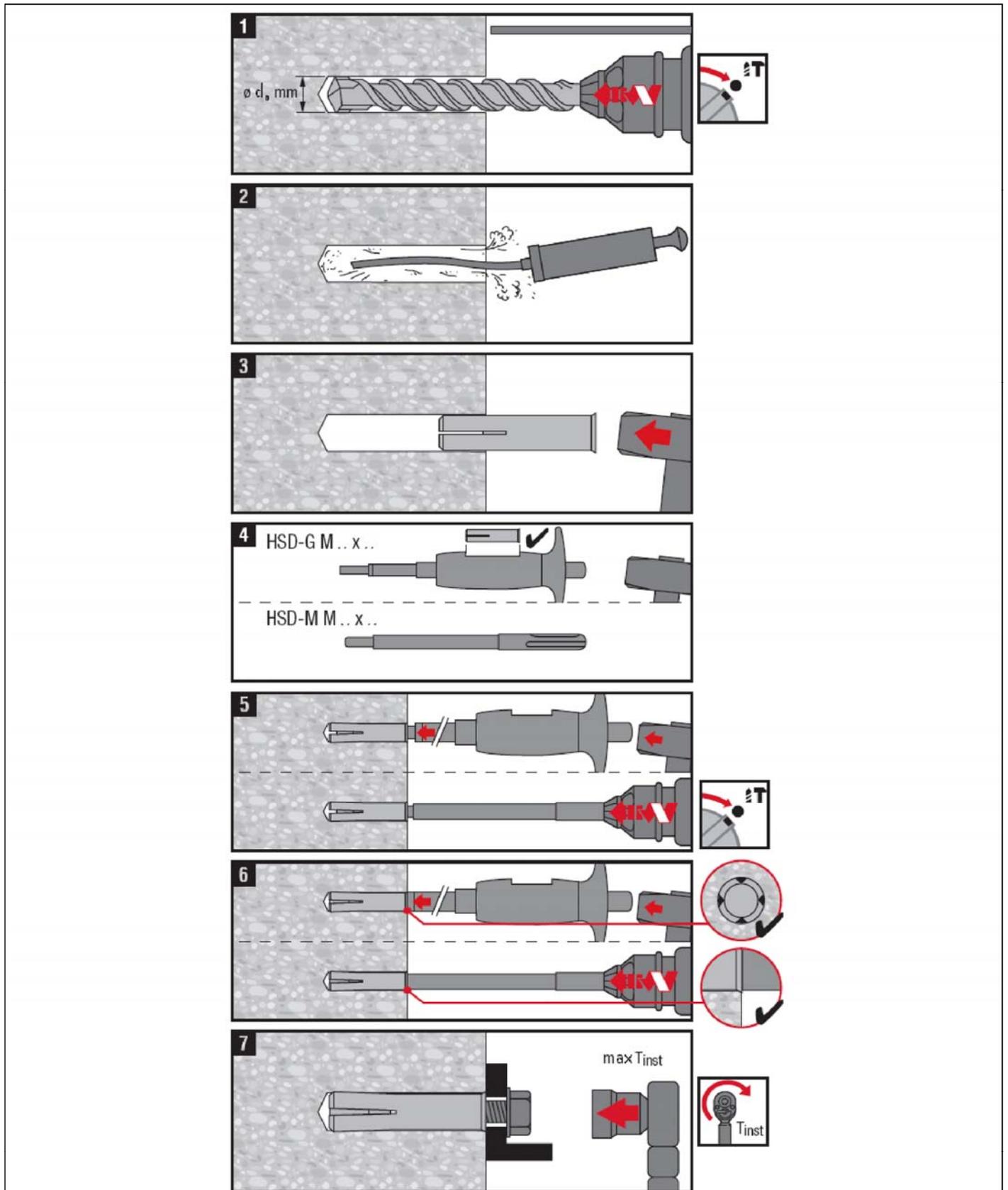
Dübelgröße	Bohrdurchmesser	Gewindedurchmesser	Bohrlochtiefe	Effektive Verankerungstiefe	Maximale Einschraubtiefe	Mindesteinschraubtiefe	Maximales Drehmoment	Durchmesser Durchgangsloch
	$d_0$ [mm]	$d$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_{ef}$ [mm]	$l_{s,max}$ [mm]	$l_{s,min}$ [mm]	$T_{inst}$ [Nm]	$d_f$ [mm]
M6x30	8	6	32	30	12,5	6	≤ 4	7
M8x30	10	8	33	30	14,5	8	≤ 8	9
M8x40	10	8	43	40	17,5	8	≤ 8	9
M10x30 <sup>1)</sup>	12	10	33	30	12,7	10	≤ 15	12
M10x40	12	10	43	40	18,0	10	≤ 15	12
M12x50	15	12	54	50	23,5	12	≤ 35	14
M16x65	20	16	70	65	30,5	16	≤ 60	18
M20x80	25	20	85	80	42,0	20	≤ 100	22

<sup>1)</sup> bei der Dimension M10x30 dürfen **nur** Gewindestangen verwendet werden

Hilti Kompaktdübel HKD

Montagekennwerte

Anhang 5



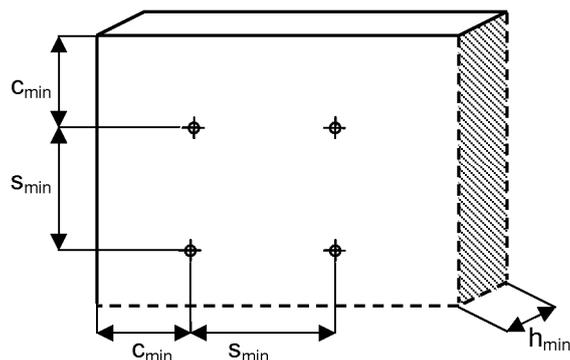
Hilti Kompaktdübel HKD

Montageanweisung

Anhang 6

**Tabelle 6: Minimale Achs- und Randabstände**

HKD-S(R), HKD-E(R)			M6x30 M8x30 M10x30	M8x40 M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	100	100	100	130	160
Mindestachsabstand	$s_{min}$	[mm]	60	80	125	130	160
Mindestrandabstand	$c_{min}$	[mm]	105	140	175	230	280
HKD, HKD-woL			M8x30 M10x30	M8x40 M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	[mm]	100	100	100	130	160
Mindestachsabstand	$s_{min}$	[mm]	60	80	125	130	160
	for $c \geq$	[mm]	105	140	175	230	280
Mindestrandabstand	$c_{min}$	[mm]	120	140	175	230	280
	for $s \geq$	[mm]	80	80	125	130	160



Hilti Kompaktdübel HKD

Minimale Achs- und Randabstände

Anhang 7

**Tabelle 7: Bemessungsverfahren A - Charakteristische Zugtragfähigkeit**

HKD-S (R) HKD-E (R)			M6x30 <sup>4)</sup>	M8x30 <sup>4)</sup>	M10x30 <sup>4)</sup>	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
<b>Stahlversagen</b>										
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 4.6	8,0	14,6	23,2	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		2,0							
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 5.6	10,1	18,3	18,5	18,3	19,9	42,2	54,7	86,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		2,0	2,0	1,49	2,0	1,49	2,0	1,47	1,47
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 5.8	10,1	17,4	18,5	17,4	19,9	35,3	54,7	86,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,50	1,53	1,49	1,53	1,49	1,49	1,47	1,47
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 8.8	13,4	17,4	18,5	17,4	19,9	35,3	54,7	86,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,53	1,53	1,49	1,53	1,49	1,49	1,47	1,47
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	A4-70	12,8	16,8	-	-	21,1	37,3	64,2	102,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,83							
<b>Herausziehen</b>										
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,p}$ [kN]	C20/25	-- <sup>5)</sup>			9,0	-- <sup>5)</sup>			
Teilsicherheitsbeiwert im ungerissenen Beton	$\gamma_{Mp}$ <sup>1)</sup>					1,8 <sup>2)</sup>				
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	$\psi_c$	C30/37	1,22							
		C40/50	1,41							
		C50/60	1,55							
<b>Betonausbruch und Spalten</b>										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	30 <sup>4)</sup>	30 <sup>4)</sup>	30 <sup>4)</sup>	40	40	50	65	80
Teilsicherheitsbeiwert im ungerissenen Beton	$\gamma_{Mc} = \gamma_{M,sp}$ <sup>1)</sup>		1,8 <sup>2)</sup>						1,5 <sup>3)</sup>	
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	90	90	90	120	120	150	195	240
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	45	45	45	60	60	75	97	120
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	210	210	210	280	280	350	455	560
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	105	105	105	140	140	175	227	280

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  enthalten

<sup>3)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten

<sup>4)</sup> Nur zur Verankerung statisch unbestimmt gelagerter Bauteile

<sup>5)</sup> Herausziehen nicht maßgebend

Hilti Kompaktdübel HKD

Charakteristische Zugtragfähigkeit  
HKD- S(R) und HKD- E(R)

Anhang 8

**Tabelle 8 Bemessungsverfahren A - Charakteristische Zugtragfähigkeit**

HKD HKD wol		M8x30 <sup>3)</sup>	M10x30 <sup>3)</sup>	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80	
<b>Stahlversagen</b>									
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 4.6	14,6	19,9	14,6	22,1	33,7	62,8	98,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		2,0	1,5	2,0	1,5	2,0		
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 5.6	17,1	19,9	19,4	22,1	36,6	67,5	99,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,5						
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 5.8	17,1	19,9	19,4	22,1	36,6	67,5	99,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,5						
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 8.8	17,1	19,9	19,4	22,1	36,6	67,5	99,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>		1,5						
<b>Herausziehen</b>									
Charakt. Tragfähigkeit	$N_{Rk,p}$ [kN]	C20/25	-- <sup>4)</sup>		9,0	-- <sup>4)</sup>			
Teilsicherheitsbeiwert im ungerissenen Beton	$\gamma_{Mp}$ <sup>1)</sup>				1,5 <sup>2)</sup>				
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$	$\psi_c$	C30/37	1,22						
		C40/50	1,41						
		C50/60	1,55						
<b>Betonausbruch und Spalten</b>									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	30 <sup>3)</sup>	30 <sup>3)</sup>	40	40	50	65	80
Teilsicherheitsbeiwert im ungerissenen Beton	$\gamma_{Mc} = \gamma_{M,sp}$ <sup>1)</sup>		1,5 <sup>2)</sup>						
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	90	90	120	120	150	195	240
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	45	45	60	60	75	97	120
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	210	210	280	280	350	455	560
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	105	105	140	140	175	227	280

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten

<sup>3)</sup> Nur zur Verankerung statisch unbestimmt gelagerter Bauteile

<sup>4)</sup> Herausziehen nicht maßgebend

Hilti Kompaktdübel HKD

Charakteristische Zugtragfähigkeit  
HKD und HKD- wol

Anhang 9

**Tabelle 9: Verschiebungen unter Zugbelastung**

HKD-S (R) HKD-E (R)			M6x30	M8x30	M10x30	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Zuglast im ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60	N	[kN]	3,3	3,3	3,3	3,6	5,1	7,1	12,6	17,2
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

**Tabelle 10: Verschiebungen unter Zugbelastung**

HKD HKD wol			M8x30	M10x30	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Zuglast im ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60	N	[kN]	4,0	4,0	4,3	6,1	8,5	12,6	17,2
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2

Hilti Kompaktdübel HKD

Verschiebungen unter Zugbelastung

Anhang10

**Tabelle 11: Bemessungsverfahren A - Charakteristische Quertragfähigkeit**

HKD-S HKD-E			M6x30	M8x30	M10x30	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>										
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 4.6	4,0	7,3	7,4	7,3	8,0	16,9	21,9	34,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,67	1,67	1,25	1,67	1,25	1,67	1,25	1,25
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 5.6	5,0	7,0	7,4	7,0	8,0	14,1	21,9	34,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,67	1,27	1,25	1,27	1,25	1,25	1,25	1,25
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 5.8	5,0	7,0	7,4	7,0	8,0	14,1	21,9	34,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,25	1,27	1,25	1,27	1,25	1,25	1,25	1,25
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	Stahl 8.8	5,3	7,0	7,4	7,0	8,0	14,1	21,9	34,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,27	1,27	1,25	1,27	1,25	1,25	1,25	1,25
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	A4-70	6,4	8,4	-	-	10,5	18,7	32,1	51,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,52	1,52	-	-	1,52	1,52	1,52	1,52
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>										
Charakt. Tragfähigkeit	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	Stahl 4.6	6	15	30	15	30	52	133	260
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,67							
Charakt. Tragfähigkeit	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	Stahl 5.6	8	19	37	19	37	65	166	325
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,67							
Charakt. Tragfähigkeit	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	Stahl 5.8	8	19	37	19	37	65	166	325
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,25							
Charakt. Tragfähigkeit	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	Stahl 8.8	12	30	60	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,25							
Charakt. Tragfähigkeit	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	A4-70	11	26	-	-	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$		1,56		-		1,56			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>										
Faktor in Gleichung (5.6) ETAG Annex C, §5.2.3.3	k		2,0							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$		1,5 <sup>2)</sup>							
<b>Betonkantenbruch</b>										
Wirksame Dübellänge bei Querlast	$l_f$	[mm]	30	30	30	40	40	50	65	80
wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	10	12	15	20	25
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$		1,5 <sup>2)</sup>							

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten

Hilti Kompaktdübel HKD

Charakteristische Quertragfähigkeit  
HKD- S(R) und HKD- E(R)

Anhang 11

**Tabelle 12: Bemessungsverfahren A - Charakteristische Quertragfähigkeit**

HKD HKD-woL		M8x30	M10x30	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN] Stahl 4.6	7,3	10,0	7,3	11,0	16,9	31,4	49
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,67	1,25	1,67	1,25	1,67	1,67	1,67
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN] Stahl 5.6	8,6	10,0	9,2	11,0	18,3	33,8	49,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25	1,25	1,67	1,25	1,25	1,25	1,25
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN] Stahl 5.8	8,6	10,0	9,2	11,0	18,3	33,8	49,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Charakt. Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN] Stahl 8.8	8,6	10,0	9,2	11,0	18,3	33,8	49,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>								
Charakt. Tragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$ [Nm] Stahl 4.6	15	30	15	30	52	133	260
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,67						
Charakt. Tragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$ [Nm] Stahl 5.6	19	37	19	37	65	166	325
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,67						
Charakt. Tragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$ [Nm] Stahl 5.8	19	37	19	37	65	166	325
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25						
Charakt. Tragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$ [Nm] Stahl 8.8	30	60	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	1,25						
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>								
Faktor in Gleichung (5.6) ETAG Annex C, §5.2.3.3	k	2,0						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$	1,5 <sup>2)</sup>						
<b>Betonkantenbruch</b>								
Wirksame Dübellänge bei Querlast	$l_f$ [mm]	30	30	40	40	50	65	80
wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	10	12	10	12	15	20	25
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	1,5 <sup>2)</sup>						

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten

Hilti Kompaktdübel HKD

Charakteristische Quertragfähigkeit  
HKD und HKD- woL

Anhang 12

**Tabelle 13: Verschiebungen unter Querbelastung**

HKD-S HKD-E		M6x30	M8x30	M10x30	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Querlast im ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60	V [kN]	1,7	3,1	4,3	3,1	4,6	7,2	12,5	19,8
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm]	0,35	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,75	0,75
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	0,50	0,50	0,50	0,60	0,60	0,70	1,1	1,1

**Tabelle 14: Verschiebungen unter Querbelastung**

HKD-SR HKD-ER		M6x30	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Querlast im ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60	V [kN]	1,7	3,9	4,9	8,8	15,1	24,0
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm]	0,35	0,45	0,45	0,55	0,9	0,9
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	0,50	0,65	0,65	0,85	1,3	1,3

**Tabelle 15: Verschiebungen unter Querbelastung**

HKD HKD wol		M8x30	M10x30	M8x40	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Querlast im ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60	V [kN]	3,1	4,3	3,1	4,6	7,2	12,5	19,8
Verschiebung	$\delta_{V0}$ [mm]	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,75	0,75
	$\delta_{V\infty}$ [mm]	0,50	0,50	0,60	0,60	0,70	1,1	1,1

Hilti Kompaktdübel HKD

Verschiebungen unter Querbelastung

Anhang 13