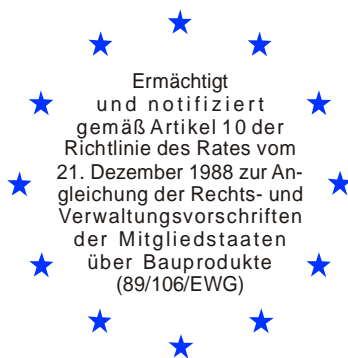


Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstr. 30 L
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-05/0255

Handelsbezeichnung
Trade name

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N
Hilti HVU with HAS(-E)(-F) and HIS-N

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Hilti Aktiengesellschaft
Business Unit Anchors
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

*Generic type and use
of construction product*

Verbunddübel mit Ankerstange oder Innengewindehülse aus verzinktem Stahl in den Größen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 und M30 zur Verankerung im ungerissenen Beton
Bonded anchor with anchor rod or internal sleeve made of galvanised steel of sizes M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 and M30 for use in non-cracked concrete

Geltungsdauer: vom
Validity: from
bis
to

1. März 2010
20. Januar 2011

Herstellwerke
Manufacturing plants

Herstellwerk 6
Herstellwerk 8
Herstellwerk 18

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

19 Seiten einschließlich 11 Anhänge
19 pages including 11 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-05/0255 mit Geltungsdauer vom 20.01.2006 bis 20.01.2011
ETA-05/0255 with validity from 20.01.2006 to 20.01.2011



Europäische Organisation für Technische Zulassungen
European Organisation for Technical Approvals

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 Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - 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 1998⁴, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann in den Herstellwerken 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.

1 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

2 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

3 Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

4 Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

5 Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

6 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 HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N ist ein Verbunddübel, der aus einer Folienpatrone Hilti HVU und einer Ankerstange HAS(-E)(-F) mit Sechskantmutter und Unterlegscheibe in den Größen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 und M30 oder einer Innengewindehülse HIS-N in den Größen M8, M10, M12, M16 und M20 besteht. Die Ankerstange HAS(-E) (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) besteht aus galvanisch verzinktem Stahl. Die Ankerstange HAS(-E)-F besteht aus feuerverzinktem Stahl. Die Folienpatrone wird in das Bohrloch gesetzt und die Ankerstange mit einer Maschine durch Schlagen und Drehen in die Patrone getrieben.

Der Dübel durch Verbund zwischen Ankerstange, Injektionsmörtel und Beton verankert. Im Anhang 1 ist der Dübel im eingebauten Zustand dargestellt.

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 Brandschutz (wesentliche Anforderung 2) ist durch diese europäische technische Zulassung nicht erfasst. Der Dübel darf nur für Verankerungen unter vorwiegend ruhender oder quasi-ruhender Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Der Dübel darf nur im ungerissenen Beton verankert werden.

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

Der Dübel darf in trockenem oder nassem Beton gesetzt werden, er darf nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereich verwendet werden:

Temperaturbereich 1: -40 °C bis +40°C	(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
Temperaturbereich 2: -40 °C bis +80 °C	(max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
Temperaturbereich 3: -40 °C bis +120 °C	(max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

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 der Anhänge 1 bis 3. Die in den Anhängen 1 bis 3 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Werte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 5 bis 11 angegeben.

Jede Folienpatrone ist mit dem Aufdruck HVU, der Dübelgröße und dem Verfallsdatum entsprechend Anhang 1 gekennzeichnet. Jede Ankerstange ist mit dem Werkzeichen, der Markierung für den Werkstoff und der Markierung für die Verankerungstiefe gemäß Anhang 3 gekennzeichnet. Jede Innengewindehülse ist mit dem Werkzeichen, der Prägung "HIS-N" gekennzeichnet.

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 Metaldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines" und Teil 5 "Verbunddübel", 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.

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission⁸ ist das System 2(i) (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

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

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

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

⁷ Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

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 / Rohstoffe / Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan vom Januar 2006, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Kontrollplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.⁹

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

3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den im Kontrollplan 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 Kontrollplans 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,

⁹ Der Kontrollplan 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.

- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie (ETAG 001-1 Option 7),
- Größe.

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

4.1 Herstellung

Der Dübel wird entsprechend den Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung in einem automatisierten Verfahren hergestellt, das bei der Inspektion des Herstellwerks durch das Deutsche Institut für Bautechnik und die zugelassene Überwachungsstelle festgestellt und in der technischen Dokumentation festgelegt ist.

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 Metalleidübel zur Verankerung im Beton", Anhang C, Verfahren A, für Verbunddübel unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Für die nachstehend aufgeführten Nachweise nach Anhang C der Leitlinie ist folgendes zu beachten:

- Für den Nachweis Betonausbruch (Abschnitt 5.2.2.4, Anhang C der Leitlinie) ist $N_{Rk,c}$ entsprechend (1) und (2) zu ermitteln: Der kleinere der Werte nach (1) und (2) ist maßgebend.

(1) $N_{Rk,c}$ nach Gleichung (5.2), Anhang C der Leitlinie

mit: $N_{Rk,c}^0$ nach Anhang 6 bzw. 8

$s_{cr,N}$ nach Anhang 6 bzw. 8

$c_{cr,N}$ nach Anhang 6 bzw. 8

$\psi_{ucr,N} = 1,0$

Für die in ETAG 001, Annex C Abschnitt 5.2.2.4 g) aufgeführten Sonderfälle ist die dort angegebene Methode gültig. Allerdings ist der Wert $N_{Rk,c}^0$ wie folgt abzumindern:

$$N_{Rk,c}^0 = N_{Rk,c}^0 (\text{Anhang 6 bzw. 8}) \times \frac{h'_{ef}}{h_{ef}}$$

(2) $N_{Rk,c}$ nach Gleichung (5.2), Anhang C der Leitlinie

mit: $N_{Rk,c}^0 = 0,75 \times 15,5 \times h_{ef}^{1,5} \times f_{ck,cube}^{0,5}$

$s_{cr,N} = 3 h_{ef}$

$c_{cr,N} = 1,5 h_{ef}$

$\psi_{ucr,N} = 1,0$

- Für den Nachweis Versagen durch Spalten bei Belastung (Abschnitt 5.2.2.6, Anhang C der Leitlinie) ist $N_{Rk,sp}$ entsprechend (3) zu ermitteln.
(3) $N_{Rk,sp}$ nach Gleichung (5.3), Anhang C der Leitlinie
mit: $N_{Rk,c}^0$ nach Anhang 6 bzw. 8
 $s_{cr,sp}$ nach Anhang 6 bzw. 8
 $c_{cr,sp}$ nach Anhang 6 bzw. 8
 $\Psi_{ucr,N} = 1,0$
 $\Psi_{h,sp} = 1,0$
- Für den Nachweis Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Abschnitt 5.2.3.3, Anhang C der Leitlinie) ist $N_{Rk,c}$ für Gleichung (5.6), Anhang C der Leitlinie entsprechend (1) zu ermitteln.

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 usw.) angegeben.

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,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- 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,
- Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe;
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Bohren mit Hartmetall-Hammerbohrern gemäß ISO oder nationalen Standards,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Bohrlochlochreinigung, eventuell vorhandenes Wasser vollständig entfernen und Reinigung durch mindestens 4x Blasen,
- die Temperatur der Dübelteile und im Verankerungsgrund muss bei der Montage und Aushärtung mindestens -5 °C betragen; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 4.
- Befestigung des Anbauteils nach der Wartezeit mit einem Drehmomentenschlüssel unter Einhaltung der in Anhang 5 angegebenen Drehmomente.
- Verwendung von Befestigungsschrauben mit Scheibe oder Gewindestangen mit Scheibe und Mutter aus galvanisch verzinktem Stahl mindestens der Festigkeitsklasse 8.8 nach EN ISO-898-1 für die Innengewindehülse HIS-N.

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 Abschnitten 4.2, 4.3 und 5 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,
- Bohrlochtiefe,
- Ankerstangendurchmesser,
- Mindestverankerungstiefe,
- maximale Dicke der Anschlusskonstruktion,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen des Dübels,
- Wartezeit bis zur Lastaufbringung abhängig von der Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen,
- Drehmoment,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

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

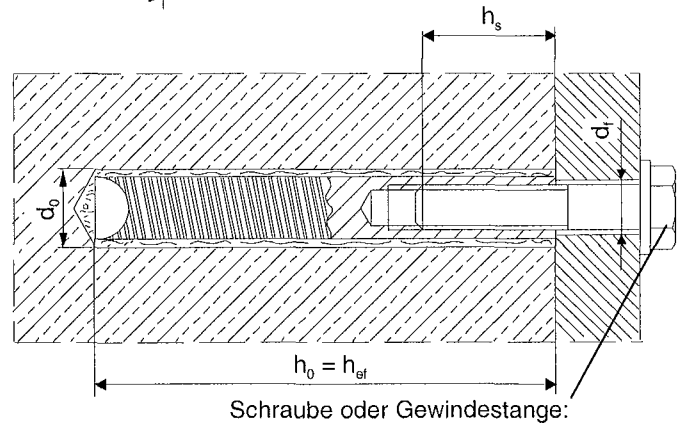
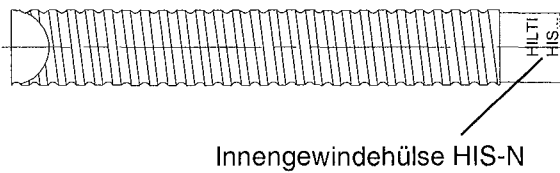
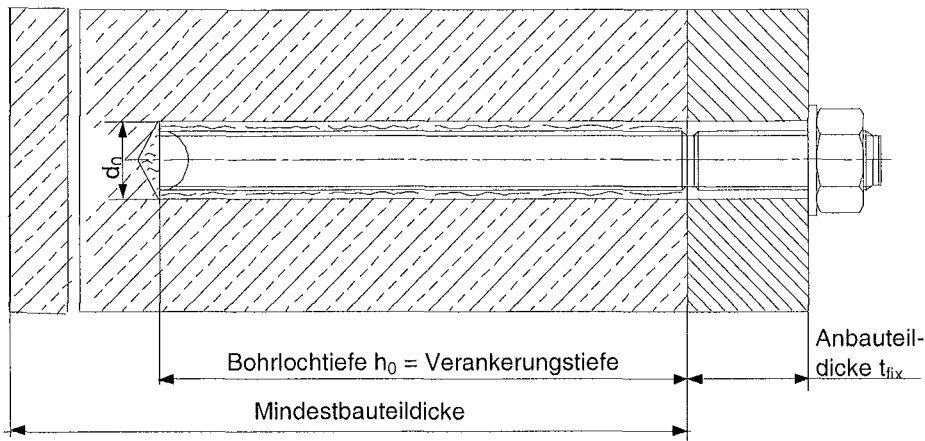
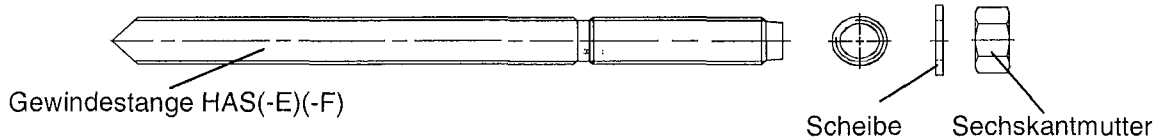
Folienpatronen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Folienpatronen sind separat von den Ankerstangen (inklusive Sechskantmutter und Unterlegscheiben) verpackt.

Die Montageanleitung muss darauf hinweisen, dass die Folienpatronen nur mit den entsprechenden Ankerstangen HAS(-E)(-F) bzw. Innengewindehülsen HIS-N nach Anhang 3 verwendet werden dürfen.

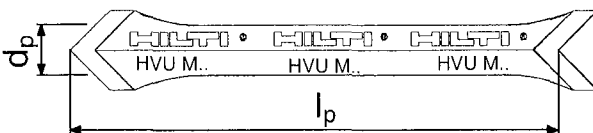
Dipl.-Ing. Georg Feistel
Leiter der Abteilung Konstruktiver Ingenieurbau
des Deutschen Instituts für Bautechnik
Berlin, 1. März 2010





Schraube oder Gewindestange:

- Festigkeitsklasse 8.8 EN ISO 898-1
- verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$



Bezeichnung z.B. HVU M12x110; Verfallsdatum z.B. 12/06

Nutzungskategorie nach ETAG 001 Teil 5:

- Nutzungskategorie 1: Der Dübel darf in trockenen oder nassen Beton, jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden
- Der Dübel darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden

Temperaturbereich 1: -40°C bis $+40^\circ\text{C}$ (max. Kurzzeittemperatur $+40^\circ\text{C}$ und max. Langzeittemperatur 24°C)

Temperaturbereich 2: -40°C bis $+80^\circ\text{C}$ (max. Kurzzeittemperatur $+80^\circ\text{C}$ und max. Langzeittemperatur 50°C)

Temperaturbereich 3: -40°C bis $+120^\circ\text{C}$ (max. Kurzzeittemperatur $+120^\circ\text{C}$ und max. Langzeittemperatur 72°C)

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 1

Produkt und Verwendungszweck

der Europäischen Technischen Zulassung

ETA – 05/0255

Tabelle 1a: Abmessungen der Mörtelpatrone

Mörtelpatrone HVU	M8x80	M10x90	M12x110	M16x125	M20x170	M24x210	M27x240	M30x270
Durchmesser d_p [mm]	9,3	10,7	12,9	16,9	22,0	25,7	26,8	31,5
Länge l_p [mm]	100	110	127	140	170	200	225	260

Tabelle 1b: Zuordnung der Mörtelpatrone

Mörtelpatrone HVU	M8x80	M10x90	M12x110	M16x125	M20x170	M24x210	M27x240	M30x270
zugehörige HAS(-E)(-F)	M8x80	M10x90	M12x110	M16x125	M20x170	M24x210	M27x240	M30x270
zugehörige HIS-N	-	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170	M20x205	-	-

Tabelle 2: Benennung und Werkstoffe

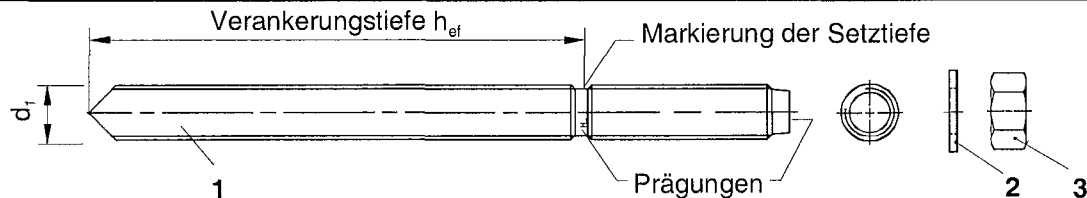
Benennung	Kennzeichnung	Ausführung	
Mörtelpatrone	HVU M ... x h _{ef}	Folie: Füllstoff: Bindemittel: Härter:	PP-PET-PE Verbundfolie Korund (M8, M10), Quarzsand (M12 - M30), Reaktionsharz (styrolfrei) Dibenzoylperoxid

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Mörtelpatrone und Material

Anhang 2der Europäischen
Technischen Zulassung

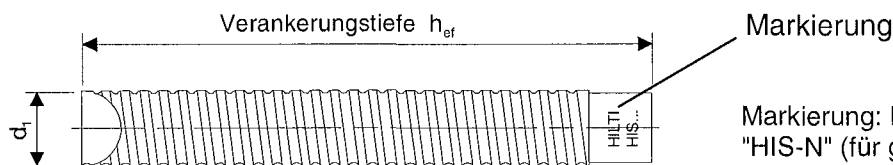
ETA – 05/0255



Markierung: Werkmarkierung – H und Prägung „1“ (Stahlqualität 5.8 für M8-M24) oder H und Prägung “8” (Stahlqualität 8.8 für M8-M30)

Tabelle 3: Abmessungen und Verankerungstiefen h_{ef} , Gewindestangen HAS(-E)(-F)

HAS(-E)(-F)	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$\varnothing d_1$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270



Markierung: Identifizierung - HILTI und Prägung "HIS-N" (für galvanisch verzinkt)

Tabelle 4: Abmessungen der Innengewindehülsen HIS-N

HIS-N	M8	M10	M12	M16	M20
$\varnothing d_1$ [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
h_s [mm]	20	25	30	40	50

Tabelle 5: Werkstoffe

Teil	Benennung	C-Stahl
Gewindestange HAS(-E)(-F)		
1	Gewindestange: HAS (-E)	Festigkeitsklasse 5.8 (M8-M24) oder 8.8 (M8-M30) EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$
	HAS (-E)-F	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8 (M8-M30) EN ISO 898-1 feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$
2	Scheibe EN ISO 7089	Galvanisch bzw. feuerverzinkt
3	Sechskantmutter EN ISO 4032	Festigkeitsklasse 8, ISO 898-2 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ bzw. feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$
Innengewindehülse HIS-N		
1	Innengewindehülse	C-Stahl 1.0718, EN 10277-3 ISO 898-2 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 3

Abmessungen und Werkstoffe der
Gewindestangen und Innengewindehülsen

der Europäischen
Technischen Zulassung
ETA – 05/0255

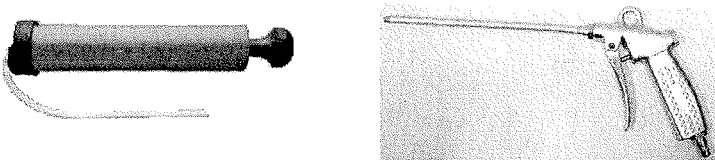
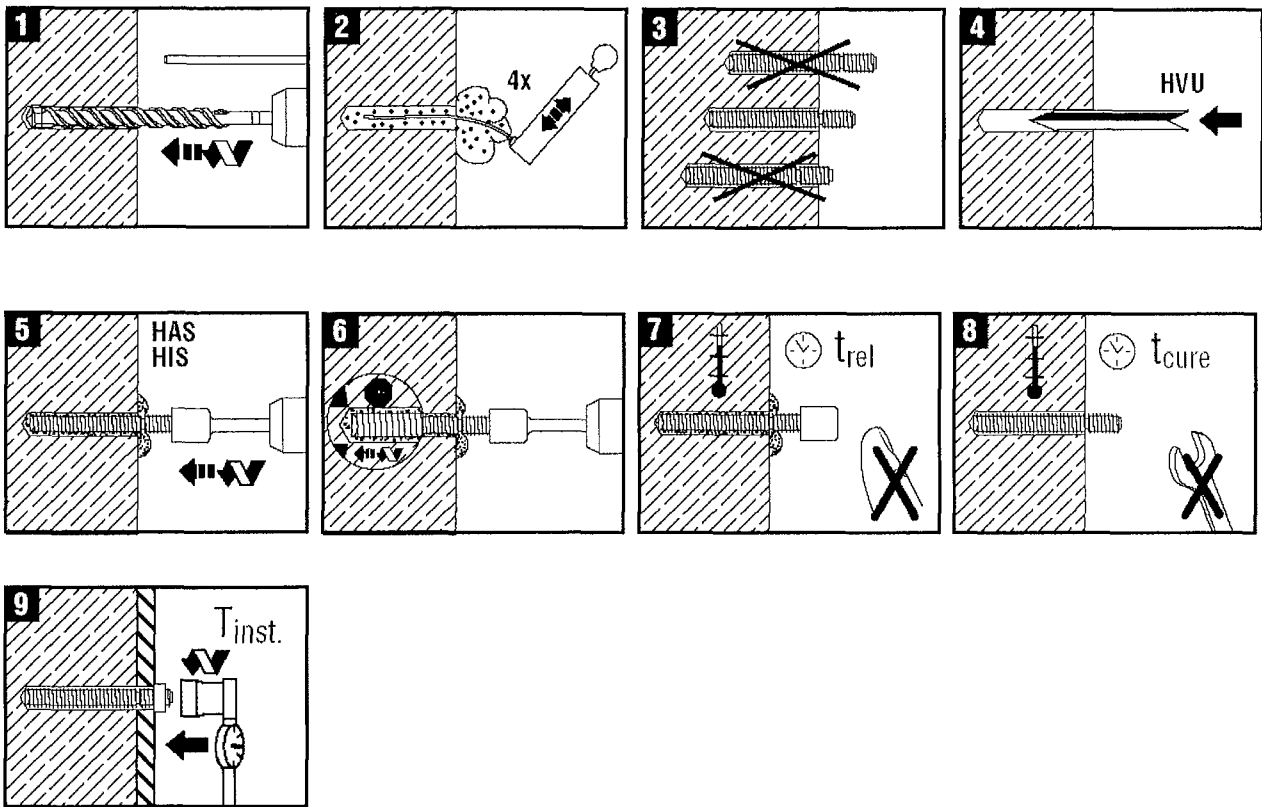


Bild 1: Montageanweisung und erforderliche Reinigungshilfsmittel (Handpumpe oder Druckluft 6 bar)

Tabelle 6: Wartezeit bis zum Aufbringen der Last¹⁾

Temperatur im Verankerungsgrund	min. Wartezeit
-5 °C bis -1 °C	5h
0 °C bis 9 °C	1h
10 °C bis 19 °C	30 min
20 °C bis max. 40 °C	20 min

¹⁾ Die angegebenen Wartezeiten gelten nur für trockenen Verankerungsgrund. Bei feuchtem Verankerungsgrund sind die Wartezeiten zu verdoppeln.

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Montageanweisung und Wartezeiten

Anhang 4

der Europäischen Technischen Zulassung

ETA – 05/0255

Tabelle 7: Montagekennwerte; minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände für Gewindestangen HAS(-E)(-F)

HVU mit HAS(-E)(-F)			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,45	12,5	14,5	18,5	24,55	28,55	30,55	35,7
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Anzugsdrehmoment beim Verankern	T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	110	120	140	170	220	270	300	340
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	55	65	90	120	130	135
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90	120	130	135

Tabelle 8: Montagekennwerte; minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände für Innengewindehülsen HIS-N

HVU mit HIS-N			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	14,5	18,5	22,55	28,55	32,7
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	90	110	125	170	205
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Anzugsdrehmoment beim Verankern	T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe (min-max)	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	45	60	80	125
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	60	80	125

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Montagekennwerte; minimale Bauteildicke,
minimale Achs- und Randabstände

Anhang 5

der Europäischen
Technischen Zulassung

ETA – 05/0255

Tabelle 9: HAS(-E)(-F): Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

HVU mit HAS(-E)(-F)		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Stahlversagen HAS(-E)(-F)									
Charakt. Zugtragfähigkeit bei Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	17	26	38	72	112	160	-	-
Charakt. Zugtragfähigkeit bei Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	27	41,5	61	115	179	256	347	422
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,5							
Herausziehen, Betonausbruch und Spalten²⁾									
Charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25; (40°C/24°C)	$N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$ [kN]	25	35	50	60	115	140	200	250
Optimiert für minimale Bauteildicke									
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	140	160	210	210	340	370	480	540
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	320	360	440	500	680	840	960	1080
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	160	180	220	250	340	420	480	540
Optimiert für minimale Achsabstände									
Minimale Bauteildicke	$h=2 h_{ef}$ [mm]	160	180	220	250	340	420	480	540
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	200	260	360	360	680	680	960	1080
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	100	130	180	180	340	340	480	540
Charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25; (80°C/50°C)	$N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$ [kN]	20	25	40	50	75	115	140	170
Optimiert für minimale Bauteildicke									
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	110	120	170	170	220	300	340	380
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	260	300	440	500	680	840	960	1080
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	130	150	220	250	340	420	480	540
Optimiert für minimale Achsabstände									
Minimale Bauteildicke	$h=2 h_{ef}$ [mm]	160	180	220	250	340	420	480	540
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	160	180	220	250	340	420	480	540
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25; (120°C/72°C)	$N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$ [kN]	9	12	16	25	40	60	75	75
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	110	120	140	170	220	270	300	340
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	160	180	220	250	340	420	480	540
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton	ψ_c	C30/37	1,06						
		C40/50	1,10						
		C50/60	1,13						
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	2 h_{ef}							
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	1 h_{ef}							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ³⁾							

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Für den Nachweis Betonausbruch, sowie Spalten ist der Abschnitt 4.2.1 zu beachten.

³⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 6

HAS(-E)(-F): Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

der Europäischen
Technischen Zulassung

ETA – 05/0255

Tabelle 10: HAS(-E)(-F): Verschiebungen bei Zugbeanspruchung

HVU mit HAS(-E)(-F)			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
(40°C / 24°C)										
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	8,1	12,4	18,1	28,6	53,3	66,7	95,2	119,0
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,15	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,45
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,45	0,5	0,55	0,8	0,8	1,0	1,1
(80°C / 50°C)										
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	8,1	11,9	18,1	23,8	35,7	54,8	95,2	119,0
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,15	0,15	0,2	0,2	0,2	0,25	0,25	0,3
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,5	0,5	0,55	0,65	0,65	0,7
(120°C / 72°C)										
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	5,7	7,6	11,9	19,0	28,6	35,7	35,7
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,25	0,3	0,35	0,35	0,35

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 7

HAS(-E)(-F): Verschiebungen bei Zugbeanspruchung

der Europäischen
Technischen Zulassung

ETA – 05/0255

Tabelle 11: HIS-N: Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

HVU mit HIS-N		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Stahlversagen HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	46	67	118	109
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}^1 [-]	1,49	1,50		1,47	
Herausziehen, Betonausbruch und Spalten²⁾						
Charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25; (40°C/24°C)	$N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$ [kN]	25	40	60	95	140
Optimiert für minimale Bauteildicke						
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	120	150	180	250	350
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	180	300	500	680	820
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	90	150	250	340	410
Optimiert für minimale Achsabstände						
Minimale Bauteildicke	$h=2 h_{ef}$ [mm]	-	220	250	340	410
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	-	220	250	340	500
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	-	110	125	170	250
Charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25; (80°C/50°C)	$N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$ [kN]	20	35	50	75	95
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	120	150	170	230	270
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	180	220	300	340	440
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	90	110	150	170	220
Charakt. Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25; (120°C/72°C)	$N_{Rk,c} = N_{Rk,p}$ [kN]	9	16	20	40	50
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	120	150	170	230	270
Spalten Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	180	220	250	340	410
Spalten Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	90	110	125	170	205
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ im ungerissenen Beton	ψ_c	C30/37		1,12		
		C40/50		1,21		
		C50/60		1,28		
Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	2 h_{ef}				
Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	1 h_{ef}				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Msp} = \gamma_{Mc}^1$ [-]	1,5 ³⁾				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ Für den Nachweis Betonausbruch, sowie Spalten ist der Abschnitt 4.2.1 zu beachten.

³⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 8

HIS-N: Bemessungsverfahren A
 Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

der Europäischen
 Technischen Zulassung
 ETA – 05/0255

Tabelle 12: HIS-N: Verschiebung bei Zugbeanspruchung

HVU mit HIS-N			M8	M10	M12	M16	M20
(40°C / 24°C)							
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	11,9	19,0	28,6	45,2	53,0
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,2	0,2	0,25	0,3	0,35
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	0,55	0,65	0,8	0,85
(80°C / 50°C)							
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	9,5	15,7	22,5	35,7	45,2
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,15	0,2	0,2	0,25	0,3
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,45	0,5	0,65	0,7
(120°C / 72°C)							
Zuglast im ungerissenen Beton	N	[kN]	4,3	7,6	9,5	19,0	23,8
Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,15	0,15
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,2	0,35	0,4

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 9

HIS-N: Verschiebungen bei Zugbeanspruchung

der Europäischen
Technischen Zulassung

ETA – 05/0255

Tabelle 13: HAS(-E)(-F): Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

HVU mit HAS(-E)(-F)	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm HAS(-E)(-F)								
Charakteristische Quertragfähigkeit bei Festigkeitsklasse 5.8 $V_{RK,s}$ [kN]	8,5	13	19	36	56	80	-	-
Charakteristische Quertragfähigkeit bei Festigkeitsklasse 8.8 $V_{RK,s}$ [kN]	13,5	21	30,5	58	90	128	174	211
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25							
Stahlversagen mit Hebelarm HAS(-E)(-F)								
Charakteristisches Biegemoment bei Festigkeitsklasse 5.8 $M_{RK,s}^0$ [Nm]	16	33	56	147	284	486	-	-
Charakteristisches Biegemoment bei Festigkeitsklasse 8.8 $M_{RK,s}^0$ [Nm]	25,5	53	90	234	455	777	1223	1637
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor in Gleichung (5.6) der ETAG 001 Anhang C, 5.2.3.3 k [-]	2,0							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾							
Betonkantenbruch								
Wirksame Dübellänge bei Querlast l_f [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Wirksamer Außendurchmesser d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾							

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Tabelle 14: HAS(-E)(-F): Verschiebung der Dübel bei Querbeanspruchung

HVU mit HAS(-E)(-F)	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Querlast im ungerissenen Beton V [kN]	4,9	7,4	10,9	20,6	32,0	45,7	99,4	120,6
Verschiebung δ_{v0} [mm]	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	2,8	3,4
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm]	0,6	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	4,2	5,1

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

Anhang 10

HAS(-E)(-F): Bemessungsverfahren A
 Charakteristische Werte und Verschiebungen bei
 Querbeanspruchung

der Europäischen
 Technischen Zulassung
 ETA – 05/0255

Tabelle 15: HIS-N: Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

HVU mit HIS-N	M 8	M 10	M 12	M 16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8					
Charakteristische Quertragfähigkeit $V_{RK,s}$ [kN]	13	23	39	59	55
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25		1,5		
Stahlversagen mit Hebelarm HIS-N mit Schraube Festigkeitsklasse 8.8					
Charakteristisches Biegemoment $M_{RK,s}^0$ [Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite					
Faktor in Gleichung (5.6) der ETAG 001 Anhang C, 5.2.3.3 k [-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				
Betonkantenbruch					
Wirksame Dübellänge bei Querlast l_l [mm]	90	110	125	170	205
Wirksamer Außendurchmesser d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

²⁾ In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

Tabelle 16: HIS-N: Verschiebung der Dübel bei Querbeanspruchung

HVU mit HIS-N	M8	M10	M12	M16	M20
Querlast im ungerissenen Beton V [kN]	7,4	13,1	18,6	28,1	26,2
Verschiebung δ_{V0} [mm]	0,7	1,0	1,1	1,6	2,0
Verschiebung $\delta_{V\infty}$ [mm]	1,1	1,5	1,7	2,4	3,0

Hilti HVU mit HAS(-E)(-F) und HIS-N

HIS-N: Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte und Verschiebungen bei
Querbeanspruchung

Anhang 11

der Europäischen
Technischen Zulassung
ETA – 05/0255