

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0515
vom 14. Dezember 2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HVU2

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti AG Liechtenstein
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Corporation

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

26 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als EAD gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0515 vom 13. Juli 2017

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hilti HVU ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelpatrone HVU2 und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Ankerstange Hilti HAS-(E) mit Scheibe und Mutter in den Größen M8 bis M20 oder
- einer Innengewindehülse HIS-(R)N in den Größen M8 bis M16

Die Mörtelpatrone wird in das Bohrloch gesetzt und das Stahlteil mit einer Maschine, wie in Anhang B7 beschrieben, eingetrieben.

Der Dübel ist durch Verbund zwischen Stahlteil, Mörtel und Beton verankert.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte unter statischer und quasistatischer Belastung, Verschiebungen	Siehe Anhang C 1 bis C 9

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 14. Dezember 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustand

Bild A1:
HAS-(E)...

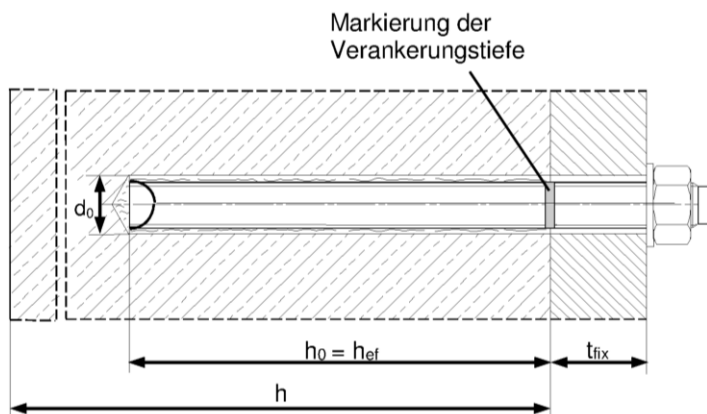
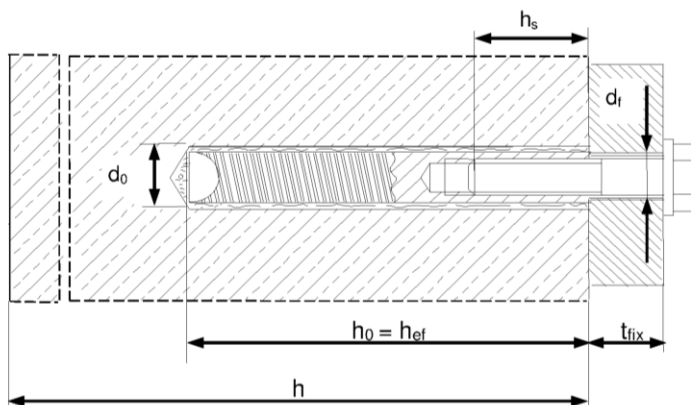


Bild A2:
Innengewindehülse HIS-(R)N



HVU2

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

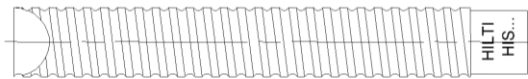
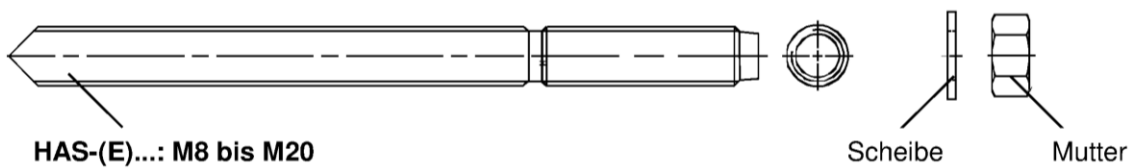
Produktbeschreibung: Mörtelpatrone und Stahlelemente

Verbundankerpatrone HVU2 M8 bis M24: Kunstharz und Härter mit Zuschlag

Kennzeichnung:
HVU2 M ...
Verfallsdatum mm/yyyy



Stahlelemente



Innengewindehülse HIS-(R)N: M8 bis M16

Maße nach Anhang B6.

HVU2

Produktbeschreibung
Verbundankerpatrone / Stahlelemente

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
HAS-(E)	M8 bis M16: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$ M20: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$ M8 bis M20: Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Innengewindehülse HIS-N	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl	
HAS-(E)R	M8 bis M16: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ M20: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Innengewindehülse HIS-RN	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 EN 10088-1:2014
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl	
HAS-(E)HCR	M8 bis M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Gewindestange. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

HVU2

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2000.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
-10 °C bis +40 °C
- **Im Nutzungszustand**
 - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)
 - Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

Tabelle B1: Spezifizierung des Verwendungszwecks

Elemente	Folienpatrone HVU2 mit ...	
	Gewindestange HAS-(E)...	HIS-(R)N
		
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD 	M12 bis M20	M8 bis M16
Hammerbohren 	M8 bis M20	M8 bis M16
Diamantbohren 	M10 bis M20	M8 bis M16

HVU2

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- In Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume.
(verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen.
(nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen
(hochkorrosionsbeständiger Stahl).
Anmerkung: Besonders aggressive Bedingungen sind 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).

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer und quasistatischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit:
EOTA Technical Report TR 029, 09/2010,
CEN/TS 1992-4:2009

Einbau:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Bohrverfahren: Hammerbohren, Diamantbohren (z.B. Hilti DD 30-W oder andere Hilti DD Maschinen), Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD.
- Überkopfmontage ist zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

HVU2

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte des HAS-(E)...

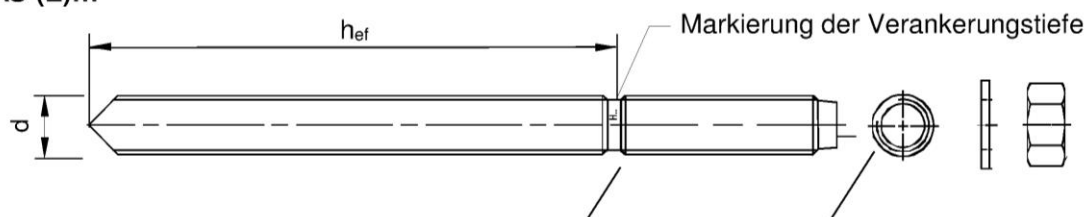
HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20
Folienpatrone HVU2 M...		8x80	10x90	12x110	16x125	20x170
Elementdurchmesser	$d^{(1)} = d_{nom}^{(2)}$ [mm]	8	10	12	16	20
Bohrernenndurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	22
HAS-(E)... Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$ [mm]	80	90	110	125	170
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ⁽³⁾	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	110	120	140	160	220
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	75	90
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	45	50	55

¹⁾ Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

²⁾ Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

³⁾ Bei größeren Durchgangslöchern siehe TR 029 Abschnitt 1.1.

HAS-(E)...



Kennzeichnung:

Identifizierung - H, Prägung "1" HAS-(E)
 Identifizierung - H, Prägung "=" HAS-(E)R
 Identifizierung - H, Prägung "CR" HAS-(E)HCR

HVU2

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte des Innengewindehülse HIS-(R)N

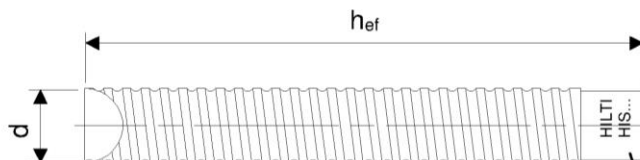
Innengewindehülse HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Folienpatrone HVU2 M...			10x90	12x110	16x125	20x170
Außendurchmesser Hülse	$d^{1)} = d_{nom}^{2)}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28
Effektive Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ³⁾	d_f	[mm]	9	12	14	18
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	120	150	170	230
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80
Einschraubtiefe min-max	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60	75	90	115
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	55	65

¹⁾ Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

²⁾ Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

³⁾ Bei größeren Durchgangslöchern siehe TR 029 Abschnitt 1.1.

Innengewindehülse HIS-(R)N...



Kennzeichnung:

Identifizierung - HILTI und

Prägung "HIS-N" (für C-Stahl)

Prägung "HIS-RN" (für rostfreien Stahl)

HVU2

Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B4

Tabelle B4: Minimale Aushärtezeit

Temperatur im Verankerungsgrund T	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -6 °C	5 h
-5 °C bis -1 °C	3 h
0 °C bis 4 °C	40 min
5 °C bis 9 °C	20 min
10 °C bis 19 °C	10 min
20 °C bis 40 °C	5 min

HVU2

Verwendungszweck
Minimale Aushärtezeit

Anhang B5

Tabelle B5: Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Elemente		Bohren und Reinigen			
HAS-(E)...	HIS-(R)N	Hammerbohren		Diamantbohren	Bürste
			Hohlbohrer TE-CD, TE-YD		
					
Größe	Name	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	-	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
-	M16	28	28	28	28

Reinigungsalternativen

Handreinigung (MC):

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 18$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10 d$ wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen.



Druckluftreinigung(CAC):

Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.



Automatische Reinigung (AC):

Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-CD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.



HVU2

Verwendungszweck
Reinigungswerkzeuge

Anhang B6

Tabelle B6: Angaben zu Setzwerkzeugen HAS-(E)...

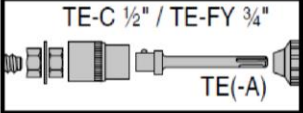
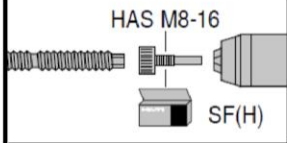
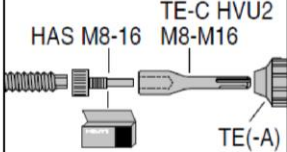
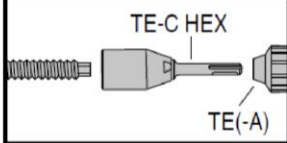
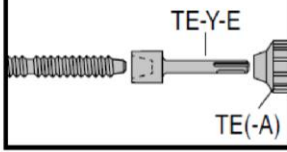
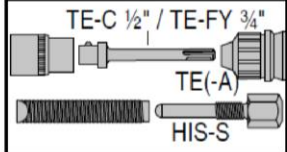
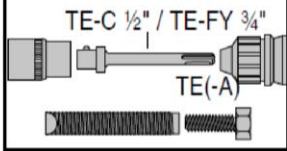
Elemente	Setzwerkzeuge	Funktionsweise
HAS-(E) M8 bis M20 	 HAS-(E) mit Doppelmutter und TE-C 1/2" oder TE-FY 3/4" Adapter	Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend
HAS M8 bis M16 	 HAS M8-16 SF(H)	Bohrschrauber mit Einstellung drehend oder drehschlagend
	 HAS M8-16 TE-C HVU2 M8-M16 TE(-A)	Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend
	 TE-C HEX TE(-A)	Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend
HAS-E M20 	 TE-Y-E TE(-A)	Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend

Tabelle B7: Angaben zu Setzwerkzeugen HIS-(R)N...

Elemente	Setzwerkzeuge	Funktionsweise
HIS-(R)N M8 bis M16 	 TE-C 1/2" / TE-FY 3/4" TE(-A) HIS-S	Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend
	 TE-C 1/2" / TE-FY 3/4" TE(-A)	Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend

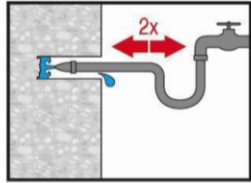
HVU2

Verwendungszweck
Setzwerkzeuge

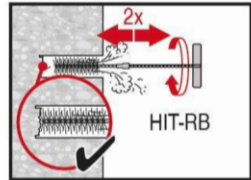
Anhang B7

Reinigung von hammergebohrten, wassergefüllten Bohrlöchern und diamantgebohrten Bohrlöchern:

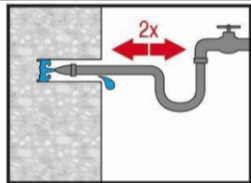
Für alle Bohrl Lochdurchmesser d_0 und Bohrl ochtiefen h_0 .



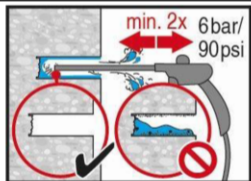
Das Bohrl och 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrl ochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrl och austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



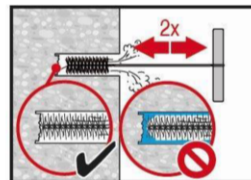
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrl och bis zum Bohrl ochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrl och $\varnothing$). Falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



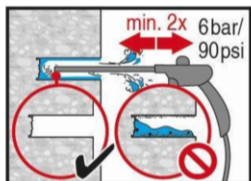
Das Bohrl och 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrl ochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrl och austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



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



2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrl och bis zum Bohrl ochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\varnothing \geq$ Bohrl och $\varnothing$). Falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



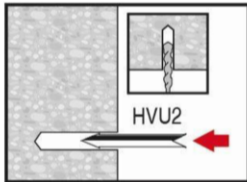
Bohrl och erneut vom Bohrl ochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrl och trocken ist.

HVU2

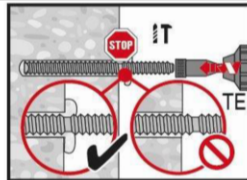
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

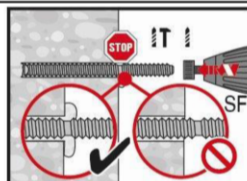
Setzen des Befestigungselementes



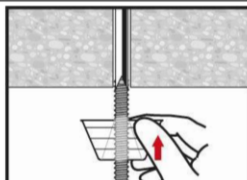
Folienpatrone mit der Spitze voraus in das Bohrloch stecken.



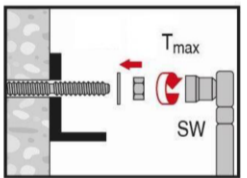
Die Ankerstange mit dem aufgesteckten Setzwerkzeug unter mäßigem Druck in das Bohrloch eindrehen. Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend (450 U/min bis maximal 1300 U/min).
Setzwerkzeug siehe Anhang B4 und B5.
Nach Erreichen der Setztiefe Setzmaschine sofort ausschalten.



Für HAS-(E) M8 bis M16 darf ein Bohrschrauber mit Einstellung drehend oder drehschlagend verwendet werden.



Überkopfmontage.
Für Überkopfmontage die Tropfscheibe HIT-OHC verwenden.



Last bzw. Drehmoment aufbringen:
Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B4) kann der Anker belastet werden.
Das aufzubringende Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabelle B2 und B3 nicht überschreiten.

HVU2

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B10

Tabelle C1: Charakteristischer Widerstand für HAS-(E) unter Zugbeanspruchung in Beton

HAS-(E)...				M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert								
Hammerbohren und bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD		$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,0				
Diamantbohren		$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,0				
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand HAS-(E) 5.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,50				
Charakteristischer Widerstand HAS-(E) 8.8		$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,50				
Charakteristischer Widerstand HAS-R		$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,68	1,68	1,68	1,68	1,87
Charakteristischer Widerstand HAS-HCR		$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,50				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12,0	16,0			
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,5	13,0			
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	6,0	7,5			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD								
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	-		16,0		
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	-		13,0		
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	-		7,5		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	-		14,0		
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	-		12,0		
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	-		6,5		
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$ in Beton		ψ_c	C30/37	1,08				
			C40/50	1,15				
			C50/60	1,20				
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5		$k_8^{2)}$	[-]	10,1				

HVU2

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton
Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 oder CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C1

Tabelle C1: fortgesetzt

HAS-(E)...				M8	M10	M12	M16	M20
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0	8,5			
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	6,5			
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5	4,0			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD								
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-		8,5		
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-		6,5		
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-		4,0		
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,cr}$ in Beton für hammergebohrte Bohrlöcher und Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD			ψ/c	C30/37	1,04			
				C40/50	1,07			
				C50/60	1,10			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-	7,0			
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-	6,0			
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-	3,5			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,cr}$ in Beton für diamantgebohrten Bohrlöchern		ψ/c	C50/60	1,0				
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5		$k_{cr}^{2)}$	[-]	7,2				
Betonausbruch								
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5		$k_{ucr}^{2)}$	[-]	10,1				
		$k_{cr}^{2)}$		7,2				
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				

HVU2

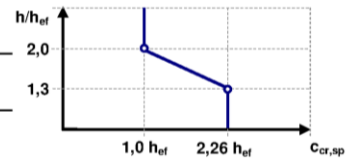
Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton
Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 or CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C2

Tabelle C1: fortgesetzt

HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20
Versagen durch Spalten						
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{ucr}^{2)}$	10,1				
	$k_{cr}^{2)}$	7,2				
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	$2 \cdot c_{cr,sp}$				



- 1) Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.
2) Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.
3) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton
Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 or CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C3

Tabelle C2: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert						
Hammerbohren und bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,0			
Diamantbohren	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{3)}$	[-]	1,87			
Aussendurchmesser Hülse	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und mit Hohlbohrer gebohrten Bohrlöchern TE-CD oder TE-YD						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	11,0			
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,0			
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	5,5			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern						
Temperaturbereich I: 40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	11,0			
Temperaturbereich II: 80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	9,0			
Temperaturbereich III: 120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	5,5			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$ in Beton	ψ/c	C50/60	1,0			
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_8^{2)}$	[-]	10,1			

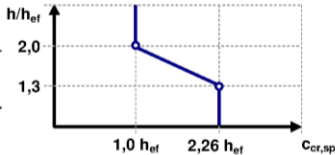
HVU2

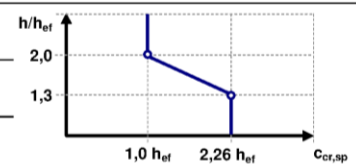
Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton
Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 or CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C4

Tabelle C2: fortgesetzt

HIS-(R)N				M8	M10	M12	M16
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und mit Hohlbohrer gebohrten Bohrlöchern TE-CD oder TE-YD							
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5			
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0			
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,cr}$ in Beton für hammergebohrte Bohrlöcher und Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	ψ_c	C30/37		1,08			
		C40/50		1,15			
		C50/60		1,20			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern							
Temperaturbereich I:	40 °C / 24 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5			
Temperaturbereich II:	80 °C / 50 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,5			
Temperaturbereich III:	120 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,cr}$ in Beton für diamantgebohrten Bohrlöchern	ψ_c	C50/60		1,0			
Faktor nach Abschnitt 6.2.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{8^{(2)}}$	[-]		7,2			
Betonausbruch							
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{ucr^{(2)}}$	[-]		10,1			
	$k_{cr^{(2)}}$	[-]		7,2			
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$			
Versagen durch Spalten							
Faktor nach Abschnitt 6.2.3 des CEN/TS 1992-4:2009 Teil 5	$k_{ucr^{(2)}}$	[-]		10,1			
	$k_{cr^{(2)}}$	[-]		7,2			
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$			



- 1) Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.
2) Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.
3) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zuglast in Beton
Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 or CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C5

Tabelle C3: Charakteristischer Widerstand für HAS-(E) unter Querbeanspruchung in Beton

HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert							
Hammerbohren und bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_2^{(1)} = \gamma_{\text{Inst}}^{(2)}$	[-]	1,0				
Diamantbohren	$\gamma_2^{(1)} = \gamma_{\text{Inst}}^{(2)}$	[-]	1,0				
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HAS-(E) 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HAS-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,4				
Charakteristischer Widerstand HAS-HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,25				
Duktilitätsfaktor	$k_2^{(2)}$	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand HAS-(E) 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	18	37	64	167	284
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HAS-(E) 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	26	53	90	234	455
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Widerstand HAS-R	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	23	45	79	205	398
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,4				
Charakteristischer Widerstand HAS-HCR	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	26	52	90	234	455
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{(3)}$	[-]	1,25				
Duktilitätsfaktor	$k_2^{(2)}$	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Pry-out Faktor	$k^{(1)} = k_3^{(2)}$	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Wirksame Dübellänge	l_f	[mm]	80	90	110	125	170
Der Wert h_{ef} für die Berechnung in den Gleichungen (5.8a) und (5.8b) des Technical Report TR 029 ist begrenzt durch:	h_{ef}	[mm]	$\min^{(1)} (h_{ef}; 8 \cdot d),$ $\min^{(2)} (h_{ef}; 8 \cdot d_{nom})$				
Dübeldurchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20

¹⁾ Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

²⁾ Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Querlast in Beton

Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 or CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C6

Tabelle C4: Charakteristischer Widerstand für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querlast in Beton

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert					
Hammerbohren und bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	$\gamma_2^{(1)} = \gamma_{\text{inst}}^{(2)}$ [-]	1,0			
Diamantbohren	$\gamma_2^{(1)} = \gamma_{\text{inst}}^{(2)}$ [-]	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$V_{\text{Rk,s}}$ [kN]	13	23	34	63
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,V}}^{(3)}$ [-]	1,25			
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$V_{\text{Rk,s}}$ [kN]	13	20	30	55
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,V}}^{(3)}$ [-]	1,56			
Duktilitätsfaktor	$k_2^{(2)}$ [-]	1,0			
Stahlversagen mit Hebelarm					
Charakteristischer Widerstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$M^0_{\text{Rk,s}}$ [Nm]	30	60	105	266
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,V}}^{(3)}$ [-]	1,25			
Charakteristischer Widerstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$M^0_{\text{Rk,s}}$ [Nm]	26	52	92	233
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{\text{Ms,V}}^{(3)}$ [-]	1,56			
Duktilitätsfaktor	$k_2^{(2)}$ [-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite					
Pry-out Faktor	$k^{(1)} = k_3^{(2)}$ [-]	2,0			
Betonkantenbruch					
Wirksame Dübellänge	l_f [mm]	90	110	125	170
Dübeldurchmesser	d [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4

¹⁾ Parameter für die Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029.

²⁾ Parameter für die Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009.

³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Querlast in Beton
Bemessung nach EOTA Technical Report TR 029, 09/2010 or CEN/TS 1992-4:2009

Anhang C7

Tabelle C5: Verschiebungen für HAS-(E) unter Zugbeanspruchung¹⁾

HAS-(E)-...	M8	M10	M12	M16	M20
Ungerissener Beton					
Temperaturbereich I bis III					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,06			
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,10			
Gerissener Beton					
Temperaturbereich I bis III					
Verschiebung δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,10			
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm²)]	0,14			

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung}).$$

Tabelle C6: Verschiebungen für HAS-(E) unter Querbeanspruchung¹⁾

HAS-(E)-...	M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung δ_{V0} -Faktor [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
Verschiebung $\delta_{V\infty}$ -Faktor [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

HVU2

Leistung
Verschiebungen

Anhang C8

Tabelle C7: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Ungerissener Beton						
Temperaturbereich I bis III						
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/10kN]	0,05			
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/10kN]	0,10			
Gerissener Beton						
Temperaturbereich I bis III						
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/10kN]	0,13			
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/10kN]	0,15			

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot N; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot N \quad (N: \text{einwirkende Zugkraft}).$$

Tabelle C8: Verschiebungen für Innengewindehülsen HIS-(R)N unter Querbeanspruchung¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16
Verschiebung	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

HVU2

Leistung
Verschiebungen

Anhang C9