

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0244
vom 30. September 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

BTI Befestigungstechnik GmbH & Co. KG
Salzstraße 51
74653 Ingelfingen
DEUTSCHLAND

BTI Herstellwerk 1
BTI manufacturing plant 1

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

ETA-11/0244 vom 3. November 2015

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 BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel UVT 390 Top-Z / UVT 585 Top-Z und einem Stahlteil besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

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 Bedingungen 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 statischen und quasi-statischen Einwirkungen für Bemessung nach TR 029 oder CEN/TS 1992-4:2009, Verschiebungen	Siehe Anhang C 1 bis C 10
Charakteristische Werte für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2 für die Bemessung nach Technical Report TR 045, Verschiebungen	Siehe Anhang C 11 bis C 14

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 europäische 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

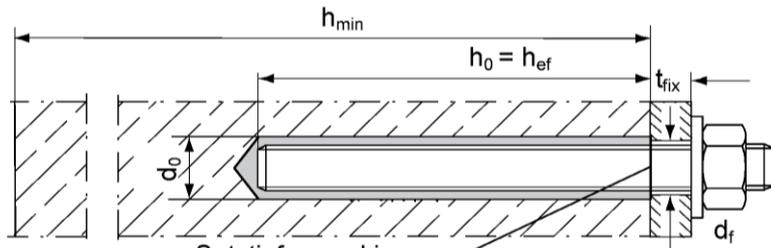
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 30. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

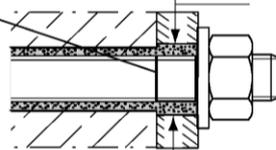
Andreas Kummerow
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

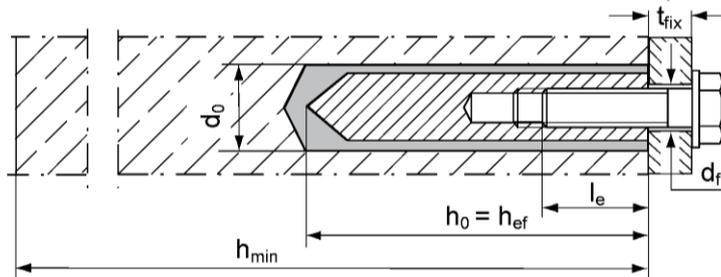
Einbauzustände



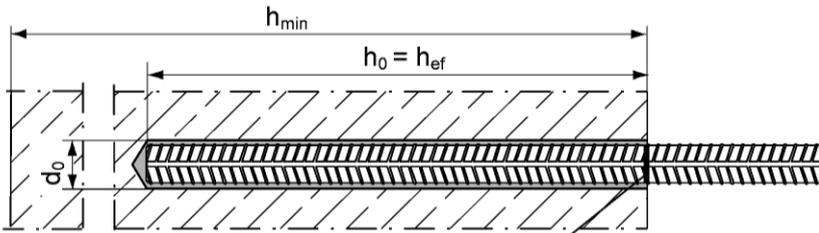
Ankerstange
Vorsteckmontage



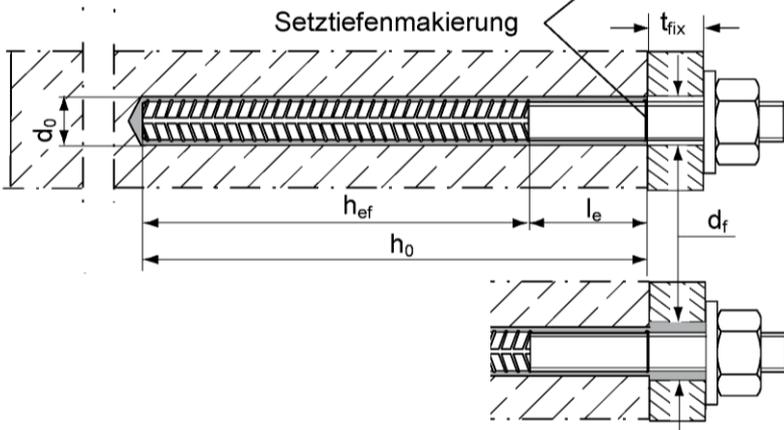
Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



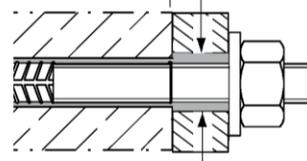
Innengewindeanker UVT TOP I
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl



Bewehrungsanker FRA
Vorsteckmontage

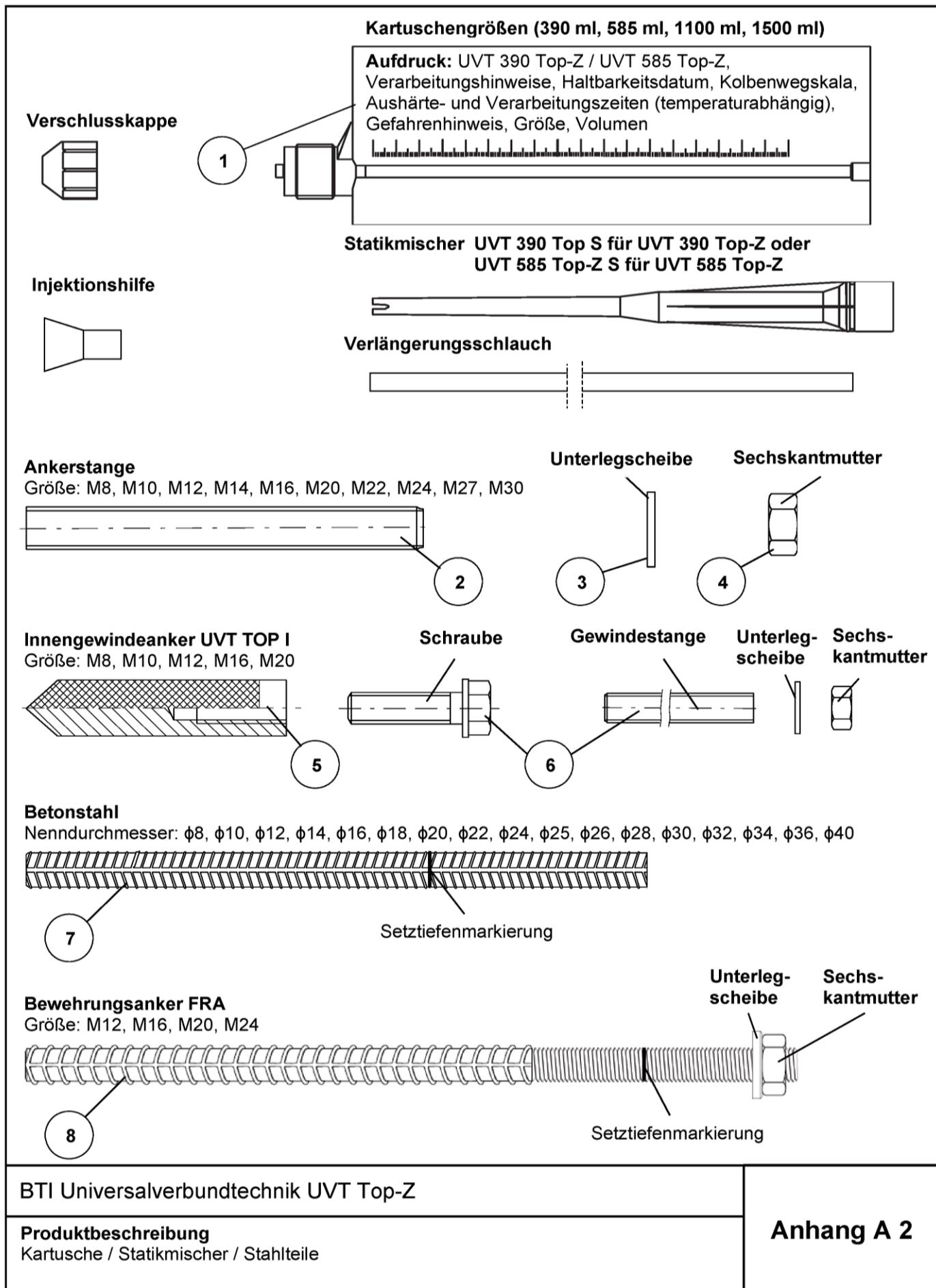


Bewehrungsanker FRA
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Produktbeschreibung
Einbauzustände

Anhang A 1



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-11/0244

Tabelle A1: Materialien

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosions- beständiger Stahl C
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	Innengewindeanker UVT TOP I	Festigkeitsklasse 5.8 ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
6	Schraube oder Anker- / Gewindestange für Innengewindeanker UVT TOP I	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$
7	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$		
8	Bewehrungsanker FRA	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 EN 10088-1:2014	

¹⁾ Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$, wenn keine seismischen Anforderungen bestehen.

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		UVT Top-Z mit ...							
		Ankerstange 	Innengewindeanker UVT TOP I 	Betonstahl 	Bewehrungsanker FRA 				
Hammerbohren mit Standardbohrer 		alle Größen							
Hammerbohren mit Hohlbohrer (Heller "Duster Expert", Hilti "TE-CD, TE-YD" oder "BTI Clean Drill") 		Bohremmendurchmesser (d_0) 12 mm bis 35 mm							
Diamantbohren 		alle Größen							
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1, C5, C6, C10	alle Größen	Tabellen: C2, C5, C7, C11	alle Größen	Tabellen: C3, C5, C8, C12	alle Größen	Tabellen: C4, C5, C9, C13
	gerissenen Beton								
Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer)	C1	M10 bis M30	Tabellen: C14, C16, C17	---	---	---	---	---	---
	C2	M12, M16, M20, M24	Tabellen: C14, C16, C19						
Nutzungskategorie	Trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	Wasser-gefülltes Bohrloch	alle Größen							
Einbautemperatur		+5 °C bis +40 °C							
Gebrauchstemperaturbereiche	Temperaturbereich I	-40 °C bis +60 °C	(maximale Langzeittemperatur +35 °C und maximale Kurzzeittemperatur +60 °C)						
	Temperaturbereich II	-40 °C bis +72 °C	(maximale Langzeittemperatur +50 °C und maximale Kurzzeittemperatur +72 °C)						

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 1)

Anhang B 1

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre 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: Aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern)
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung wird durchgeführt in Übereinstimmung mit: EOTA Technical Report TR 029 "Bemessung von Verbunddübeln", Fassung September 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009
- Verankerungen unter seismischer Einwirkung (gerissener Beton) werden bemessen in Übereinstimmung mit:
 - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Edition February 2013
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastische Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 2)

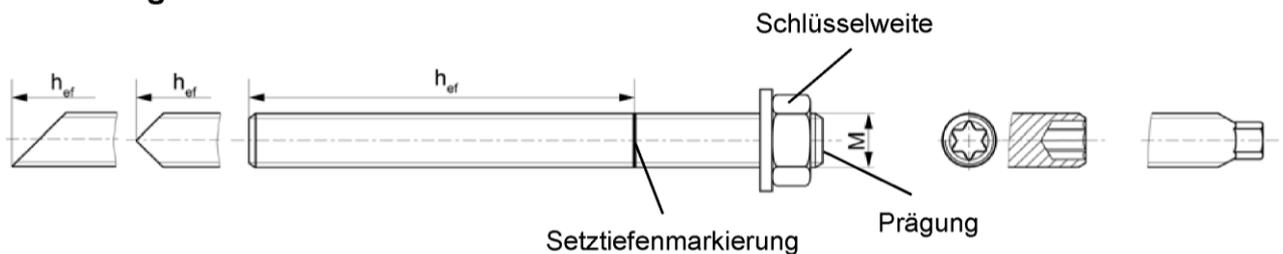
Anhang B 2

Tabelle B2: Montagekennwerte für Ankerstangen

Größe		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Schlüsselweite	SW	13	17	19	22	24	30	32	36	41	46
Bohrernenn- durchmesser	d_0	12	14	14	16	18	24	25	28	30	35
Bohrlochtiefe	h_0	$h_0 = h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	60	60	70	75	80	90	93	96	108	120
	$h_{ef,max}$	160	200	240	280	320	400	440	480	540	600
Minimaler Achs- und Randabstand	s_{min} =	40	45	55	60	65	85	95	105	120	140
	c_{min}										
Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ¹⁾	Vorsteck- montage d_f	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33
	Durchsteck- montage d_f	14	16	16	18	20	26	28	30	33	40
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$ (≥ 100)				$h_{ef} + 2d_0$					
Maximales Montage- drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	50	60	120	135	150	200	300

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

Ankerstange:



Prägung (an beliebiger Stelle):

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80: •
Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 und hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 50: ••
Oder Farbmarkierung nach DIN 976-1

Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstange

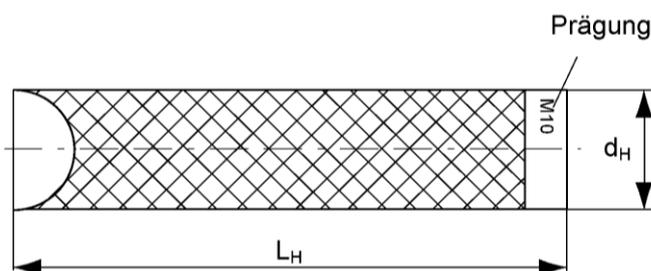
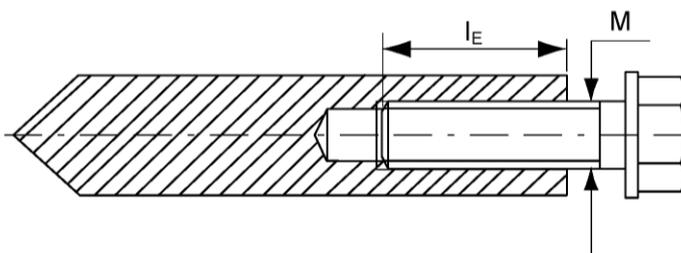
Anhang B 3

Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeanker UVT TOP I

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Hülsendurchmesser	d_H	12	16	18	22	28
Bohrernenn- durchmesser	d_0	14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0	$h_0 = h_{ef}$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef}	90	90	125	160	200
Minimaler Achs- und Randabstand	s_{min} = c_{min}	55	65	75	95	125
Durchmesser des Durchgang- lochs im Anbauteil ¹⁾	d_f	9	12	14	18	22
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	120	125	165	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$	18	23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$	8	10	12	16	20
Maximales Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	80	120

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

Innengewindeanker UVT TOP I



Prägung

Prägung: Ankergröße
z.B.: M10

Nichtrostender Stahl
zusätzlich A4
z.B.: M10 A4

Hochkorrosionsbeständiger Stahl
zusätzlich C
z.B.: M10 C

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 3, Tabelle A1 entsprechen

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montagekennwerte Innengewindeanker UVT TOP I

Anhang B 4

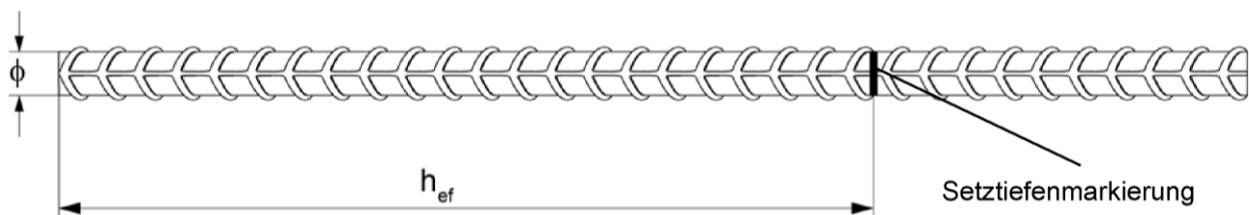
Tabelle B4: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾	10 ¹⁾	12 ¹⁾	14	16	18	20	22	24			
Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	25	30	30
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$											
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		60	60	70	75	80	85	90	94	98			
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	360	400	440	480			
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$		40	45	55	60	65	75	85	95	105			
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$ (≥ 100)			$h_{ef} + 2d_0$									

Stabnennendurchmesser		ϕ	25	26	28	30	32	34	36	40	---	
Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	30	35	35	40	40	40	45	55	---	
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		100	104	112	120	128	136	144	160	---	
	$h_{ef,max}$		500	520	560	600	640	680	720	800	---	
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$		110	120	130	140	160	170	180	200	---	
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 2d_0$										

1) Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2009 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 5

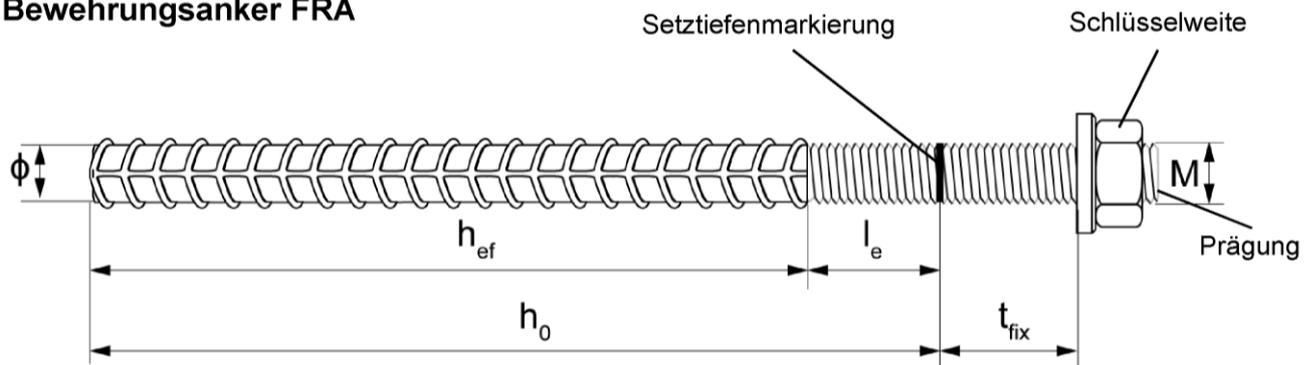
Tabelle B5: Montagekennwerte für Bewehrungsanker FRA

Größe		M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Stabnenn- durchmesser	ϕ	12	16	20	25
Schlüsselweite	SW	19	24	30	36
Bohrernenn- durchmesser	d_0	14	16	20	30
Bohrlochtiefe	h_0	$h_{ef} + l_e$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$	140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e	100			
Minimaler Achs- und Randabstand	s_{min} = c_{min}	55	65	85	105
Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ²⁾	Vorsteck- montage $\leq d_f$	14	18	22	26
	Durchsteck- montage $\leq d_f$	18	22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_0 + 30$ (≥ 100)	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montage- drehmoment	$T_{inst,max}$	40	60	120	150

¹⁾ Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

²⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

Bewehrungsanker FRA



Prägung stirnseitig z. B.: FRA (für nichtrostenden Stahl);
FRA C (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montagekennwerte Bewehrungsanker FRA

Anhang B 6

Tabelle B6: Kennwerte der Stahlbürste Ø

Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
Stahlbürsten- durchmesser	d_b		14	16	20	25	26	27	30	40	42	47	58			

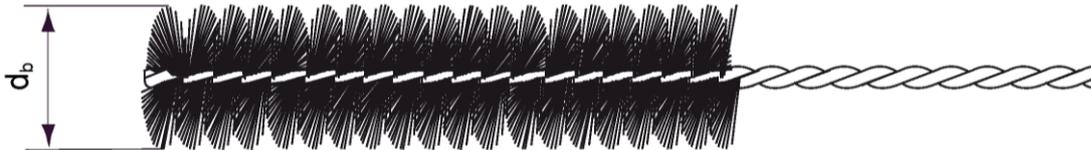


Tabelle B7: Maximal zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Systemtemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work} [Minuten]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} [Stunden]
+5 bis +10	120	40
≥ +10 bis +20	30	18
≥ +20 bis +30	14	10
≥ +30 bis +40	7	5

¹⁾ Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

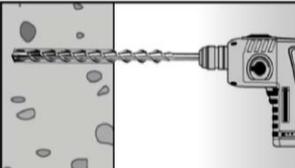
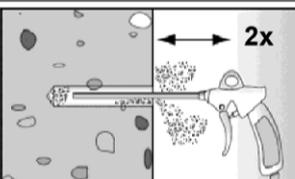
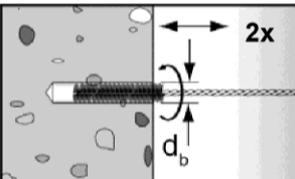
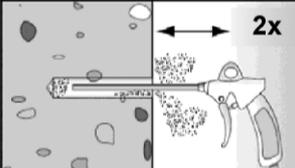
BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Reinigungswerkzeug
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 7

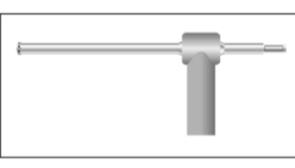
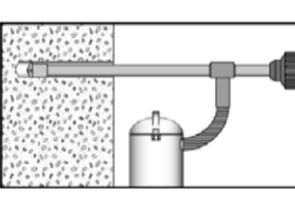
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p>
2		<p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p> 
3		<p>Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p>
4		<p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p> 

Mit Schritt 6 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		<p>Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen</p>
2		<p>Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. Bosch GAS 35 M AFC oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten</p> <p>Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p>

Mit Schritt 6 fortfahren

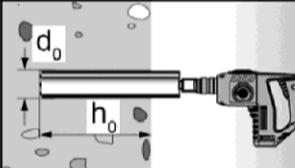
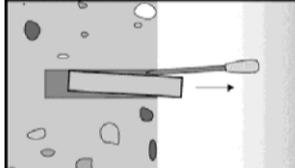
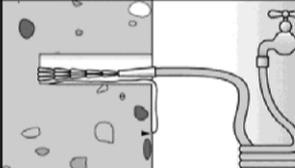
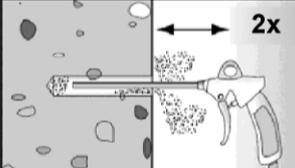
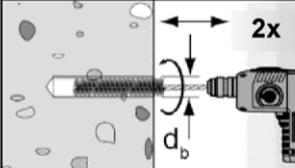
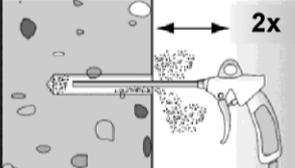
BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

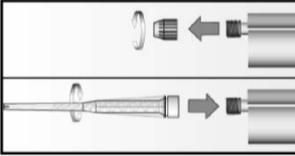
Anhang B 8

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrkrone)

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p>		<p>Bohrkern brechen und herausziehen</p>
2		<p>Bohrloch spülen, bis das Wasser klar wird</p>		
3		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)</p>		
4		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p>		
5		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$)</p>		

Kartuschenvorbereitung

6		<p>Verschlusskappe abschrauben Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)</p>		
7			<p>Kartusche in die Auspresspistole legen</p>	
8			<p>Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen</p>	

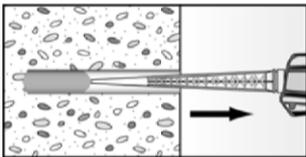
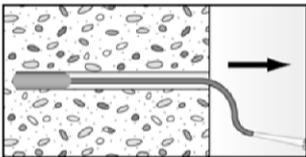
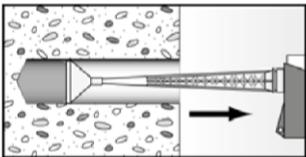
BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

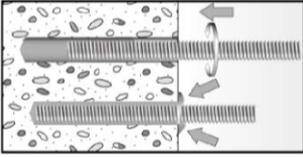
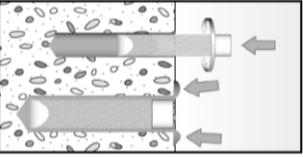
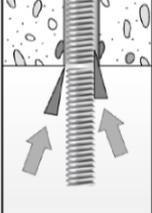
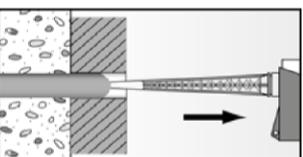
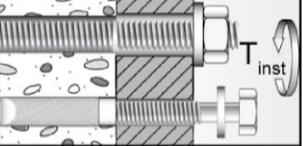
Anhang B 9

Montageanleitung Teil 3

Mörtelinjektion

9			
	Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden	Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden	Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 40$ mm) Injektionshilfe verwenden

Montage Ankerstange und Innengewindeanker UVT TOP I

10			Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefe des Ankers markieren. Die Ankerstange oder den Innengewindeanker UVT TOP I mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Befestigungselementes muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein	
		Bei Überkopfmontage die Ankerstange mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) fixieren bis der Mörtel auszuhärten beginnt		Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7		
12		Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabellen B2 und B3		

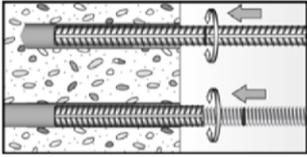
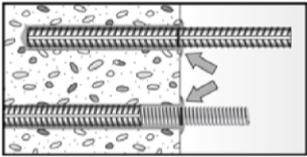
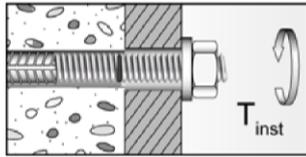
BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 10

Montageanleitung Teil 4

Einbau Betonstahl und Bewehrungsanker FRA

10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder Bewehrungsanker FRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den Bewehrungsanker FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben			
		Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein			
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7	12		Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B5

BTI Universalverbundtechnik UVT Top

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B 11

Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen														
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	5.8	[kN]	19	29	43	58	79	123	152	177	230	281	
		8.8		29	47	68	92	126	196	243	282	368	449	
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse		50	19	29	43	58	79	123	152	177	230	281
				70	26	41	59	81	110	172	212	247	322	393
				80	30	47	68	92	126	196	243	282	368	449
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾														
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	5.8	[-]	1,50										
		8.8		1,50										
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse		50	2,86									
				70	1,50 ²⁾ / 1,87									
				80	1,60									
Quertragfähigkeit, Stahlversagen														
ohne Hebelarm														
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	5.8	[kN]	9	15	21	29	39	61	76	89	115	141	
		8.8		15	23	34	46	63	98	122	141	184	225	
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse		50	9	15	21	29	39	61	76	89	115	141
				70	13	20	30	40	55	86	107	124	161	197
				80	15	23	34	46	63	98	122	141	184	225
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1			k_2	[-]	1,0									
mit Hebelarm														
Charakt. Biegemoment $M_{0,Rk,s}$	Stahl verzinkt	5.8	[Nm]	19	37	65	104	166	324	447	560	833	1123	
		8.8		30	60	105	167	266	519	716	896	1333	1797	
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse		50	19	37	65	104	166	324	447	560	833	1123
				70	26	52	92	146	232	454	626	784	1167	1573
				80	30	60	105	167	266	519	716	896	1333	1797
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾														
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	5.8	[-]	1,25										
		8.8		1,25										
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse		50	2,38									
				70	1,25 ²⁾ / 1,56									
				80	1,33									

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12 \%$ (z.B. BTI Ankerstangen)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Anhang C 1

**Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- /
Querzugbeanspruchung von Innengewindeankern UVT TOP I**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen								
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	Festigkeits- klasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8		29	47	68	108	179
		A4		26	41	59	110	172
		Klasse 70		C	26	41	59	110
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾								
Teilsicherheits- beiwert	Festigkeits- klasse	5.8	[-]	1,50				
		8.8		1,50				
		A4		1,87				
		Klasse 70		C	1,87			
Quertragfähigkeit, Stahlversagen								
ohne Hebelarm								
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	Festigkeits- klasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
		8.8		14,6	23,2	33,7	54,0	90,0
		A4		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
		Klasse 70		C	12,8	20,3	29,5	54,8
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1		k ₂	[-]	1,0				
mit Hebelarm								
Charak- teristisches Biegemoment	Festigkeits- klasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
		8.8		30	60	105	266	519
		A4		26	52	92	232	454
		Klasse 70		C	26	52	92	232
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾								
Teilsicherheits- beiwert	Festigkeits- klasse	5.8	[-]	1,25				
		8.8		1,25				1,25 / 1,50 ²⁾
		A4		1,56				
		Klasse 70		C	1,56			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur für Stahlversagen ohne Hebelarm

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Innengewindeanker UVT TOP I

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Quersugbeanspruchung von Betonstahl

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen																			
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$																
Quertragfähigkeit, Stahlversagen																			
ohne Hebelarm																			
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$																
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8																
mit Hebelarm																			
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$																

¹⁾ f_{uk} bzw. f_{yk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Quersugbeanspruchung von Bewehrungsankern FRA

Größe		M12	M16	M20	M24	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen						
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
Quertragfähigkeit, Stahlversagen						
ohne Hebelarm						
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]	1,0			
mit Hebelarm						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Betonstahl und Bewehrungsanker FRA

Anhang C 3

Tabelle C5: Allgemeine Bemessungsfaktoren für die Zug- / Querzugtragfähigkeit; ungerissener oder gerissener Beton

Größe		Alle Größen																	
Zugtragfähigkeit																			
Faktoren gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.2.3																			
Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1																
Gerissener Beton	k_{cr}		7,2																
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																			
Erhöhungsfaktor für τ_{RK}	C25/30	Ψ_c	[-]	1,02															
	C30/37			1,04															
	C35/45			1,06															
	C40/50			1,07															
	C45/55			1,08															
	C50/60			1,09															
Versagen durch Spalten																			
Randabstand	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,0 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 $C_{cr,sp}$															
Versagen durch kegelförmigen Betonausbruch gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.2																			
Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}																
Achsabstand	$s_{cr,N}$		2 $C_{cr,N}$																
Querzugtragfähigkeit																			
Montagesicherheitsfaktoren																			
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0																
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																			
Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3	$k_{(3)}$	[-]	2,0																
Betonkantenbruch																			
Der Wert von h_{ef} (= l_t) unter Querbelastung		[mm]	min (h_{ef} ; 8d)																
Rechnerische Durchmesser																			
Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30							
BTI Ankerstange und Standard Gewindestange	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30							
Innengewindeanker UVT TOP I	d		12	16	18	-	22	28	-	-	-	-							
Bewehrungsanker FRA	d		-	-	12	-	16	20	-	25	-	-							
Stabnennendurchmesser	ϕ		8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Betonstahl	d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z											Anhang C 4								
Leistungen Allgemeine Bemessungsfaktoren bezüglich der charakteristischen Zug- / Querzugtragfähigkeit																			

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-11/0244

Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Größe	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser d [mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30		
Ungerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	14	14	13	13	13	12	12
	II: 50 °C / 72 °C		15	14	14	13	13	12	12	12	11	11
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	13	13	11	11	10	10	9
	II: 50 °C / 72 °C		15	14	14	13	12	11	10	10	9	9
Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	13	12	12	10	10	10	9	9
	II: 50 °C / 72 °C		15	14	12	11	11	10	9	9	8	8
Montagesicherheitsfaktoren												
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0					1,2					
Wassergefülltes Bohrloch		1,4										
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
	II: 50 °C / 72 °C		7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6	7,5	7,5	7	6	6	6	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C		6	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren												
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0					1,2					
Wassergefülltes Bohrloch		1,2					1,4					

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 5

Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern UVT TOP I im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Größe	M8	M10	M12	M16	M20		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser d [mm]	12	16	18	22	28		
Ungerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)</u>							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	14	14	13	12
	II: 50 °C / 72 °C		14	13	13	12	11
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14	12	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C		13	12	11	10	9
<u>Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</u>							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	11	10	9
	II: 50 °C / 72 °C		12	11	10	9	8
Montagesicherheitsfaktoren							
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			1,2		
Wassergefülltes Bohrloch		1,4					
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)</u>							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	7	7
	II: 50 °C / 72 °C		7	6	6	7	7
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u>							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6,5	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C		7	6	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren							
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			1,2		
Wassergefülltes Bohrloch		1,2			1,4		

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von Innengewindeankern UVT TOP I (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 6

Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Stabnennendurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																				
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Ungerissener Beton																				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																				
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11	11
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	13	12	12	11	11	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8
Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	13	12	12	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
Montagesicherheitsfaktoren																				
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								1,2								
Wassergefülltes Bohrloch				1,4																
Gerissener Beton																				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																				
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5
	II: 50 °C / 72 °C			7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	7,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
	II: 50 °C / 72 °C			6	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Montagesicherheitsfaktoren																				
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								1,2								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2								1,4								

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von Betonstahl (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 7

Tabelle C9: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Bewehrungsankern FRA im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Größe		M12	M16	M20	M24	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25	
Ungerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	14	13	13
	II: 50 °C / 72 °C		14	13	12	12
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C		13	12	11	9
<u>Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	10	9
	II: 50 °C / 72 °C		12	11	10	9
Montagesicherheitsfaktoren						
Trockener und nasser Beton		[-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,4			
Gerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	7
	II: 50 °C / 72 °C		7	6	6	7
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C		7	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren						
Trockener und nasser Beton		[-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4	

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von Bewehrungsankern FRA (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 8

Tabelle C10: Verschiebungen für Ankerstangen

Größe	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C11: Verschiebungen für Innengewindeanker UVT TOP I

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen und Innengewindeanker UVT TOP I

Anhang C 9

Tabelle C12: Verschiebungen für Betonstahl

Stabenn- durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C13: Verschiebungen für Bewehrungsanker FRA

Größe		M12	M16	M20	M24
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,11	0,09

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und Bewehrungsanker FRA

Anhang C 10

Tabelle C14: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit von BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Größe		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾													
BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1													
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	[kN]	29	43	58	79	123	152	177	230	281
		8.8			47	68	92	126	196	243	282	368	449
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50			29	43	58	79	123	152	177	230	281
		70			41	59	81	110	172	212	247	322	393
		80			47	68	92	126	196	243	282	368	449
BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2													
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	[kN]	---	39	---	72	108	---	177	---	---
		8.8			---	61	---	116	173	---	282	---	---
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50			---	39	---	72	108	---	177	---	---
		70			---	53	---	101	152	---	247	---	---
		80			---	61	---	116	173	---	282	---	---
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾													
BTI Ankerstangen, Leistungskategorie C1													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	[kN]	15	21	29	39	61	76	89	115	141
		8.8			23	34	46	63	98	122	141	184	225
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50			15	21	29	39	61	76	89	115	141
		70			20	30	40	55	86	107	124	161	197
		80			23	34	46	63	98	122	141	184	225
Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	[kN]	11	15	20	27	43	53	62	81	99
		8.8			16	24	32	44	69	85	99	129	158
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50			11	15	20	27	43	53	62	81	99
		70			14	21	28	39	60	75	87	113	138
		80			16	24	32	44	69	85	99	129	158
BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	[kN]	---	14	---	27	43	---	62	---	---
		8.8			---	22	---	44	69	---	99	---	---
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50			---	14	---	27	43	---	62	---	---
		70			---	20	---	39	60	---	87	---	---
		80			---	22	---	44	69	---	99	---	---

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C16, für Ankerstangen UVT Top A beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 oder C2)

Anhang C 11

Tabelle C15: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit von Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1

Stabnennendurchmesser	ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾														
Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1														
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	44	63	85	111	140	173	209	249	270	292	339	389	443
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾														
Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1														
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	22	30	39	49	61	74	88	95	102	119	137	155

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C16

Tabelle C16: Teilsicherheitsbeiwerte von BTI Ankerstangen, Standard Gewindestangen und Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Größe	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30					
Stabnennendurchmesser	ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾														
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	50	[-]	1,50								
		8.8				1,50								
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	70				2,86								
		80				1,50 ²⁾ / 1,87								
	Betonstahl	B500B				1,60								
						1,40								
Quertragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾														
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	5.8	Festigkeitsklasse	50	[-]	1,25								
		8.8				1,25								
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	70				2,38								
		80				1,25 ²⁾ / 1,56								
	Betonstahl	B500B				1,33								
						1,50								

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_s > 12\%$ (z.B. BTI Ankerstangen)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Betonstahl unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) sowie Teilsicherheitsbeiwerte (Leistungskategorie C1 oder C2)

Anhang C 12

Tabelle C17: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

Größe	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,7	6,0	5,7	6,7	6,7
	II: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	6,7	6,7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7
	II: 50 °C / 72 °C			6,8	6,8	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7
Montagesicherheitsfaktoren										
Zugtragfähigkeit										
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0				1,2			
Wassergefülltes Bohrloch			1,2				1,4			
Quertragfähigkeit										
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

Tabelle C18: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

Stabnennendurchmesser	ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
	II: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
	II: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Montagesicherheitsfaktoren														
Zugtragfähigkeit														
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0				1,2							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2				1,4							
Quertragfähigkeit														
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0											

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für BTI Ankerstangen, Standard Gewindestangen und Betonstahl

Anhang C 13

Tabelle C19: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C2 im hammergebohrten Bohrloch

Größe	M12	M16	M20	M24		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	[N/mm ²]	2,2	3,5	1,8	2,4
	II: 50 °C / 72 °C		2,2	3,5	1,8	2,4
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	[N/mm ²]	2,3	3,5	1,8	2,1
	II: 50 °C / 72 °C		2,3	3,5	1,8	2,1
Montagesicherheitsfaktoren						
Zugtragfähigkeit						
Trockener und nasser Beton		[-]	1,0		1,2	
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4		
Quertragfähigkeit						
Alle Einbaubedingungen		[-]	1,0			
Verschiebungen unter Zuglast¹⁾						
δ _{N,(DLS)} -Faktor		[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
δ _{N,(ULS)} -Faktor			0,15	0,17	0,17	0,18
Verschiebungen unter Querlast²⁾						
δ _{V,(DLS)} -Faktor		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07	0,06
δ _{V,(ULS)} -Faktor			0,25	0,14	0,11	0,09

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N,(DLS)} = \delta_{N,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N,(ULS)} = \delta_{N,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V,(DLS)} = \delta_{V,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V,(ULS)} = \delta_{V,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

BTI Universalverbundtechnik UVT Top-Z

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für BTI Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Anhang C 14