

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-09/0077
vom 22. November 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

TOX Verbundanker Contact TVA

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im ungerissenen Beton

Hersteller

TOX-Dübel-Technik GmbH
Brunnenstraße 31
72505 Krauchenwies-Ablach
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

TOX Werk 1, NIEDERLANDE

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

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.

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 TOX Verbundanker Contact TVA ist ein Verbunddübel, der aus einer Glaspatrone TOX Contact TVA-M und einer Ankerstange mit Sechskantmutter besteht. Die Ankerstange (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) besteht aus galvanisch verzinktem Stahl, feuerverzinktem Stahl, aus nichtrostendem Stahl oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl.

Die Glaspatrone wird in ein Bohrloch gesetzt und die Ankerstange durch gleichzeitiges Schlagen und Drehen eingetrieben. Der Dübel wird durch Ausnutzung des Verbundes zwischen Ankerstange, Mörtel 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand bei statischer und quasistatischer Belastung, Verschiebungen	Siehe Anhang C 1 und C 2

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

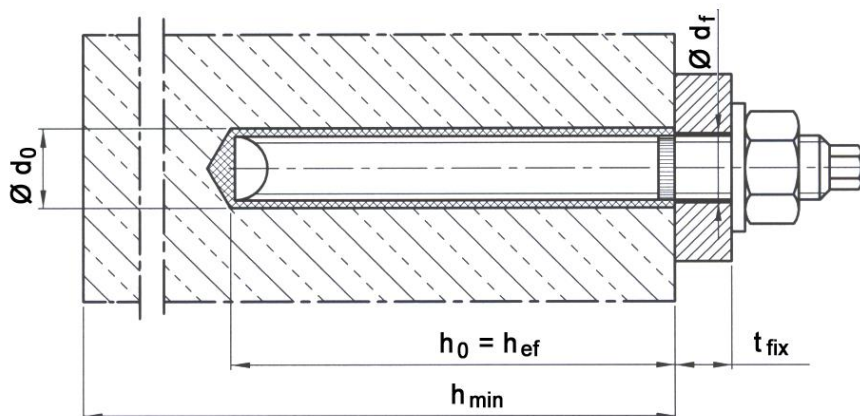
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 22. November 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

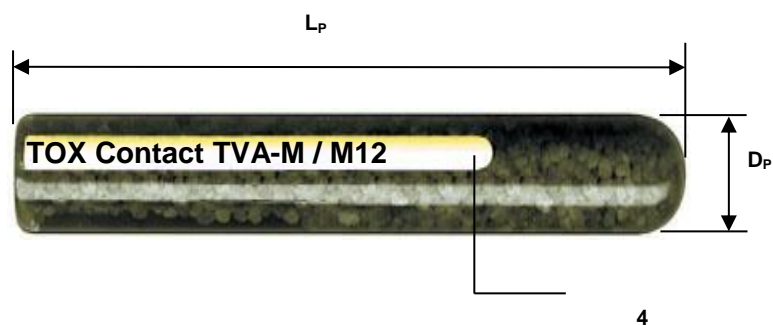
Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

Einbauzustand



Glaspatrone TOX Contact TVA-M

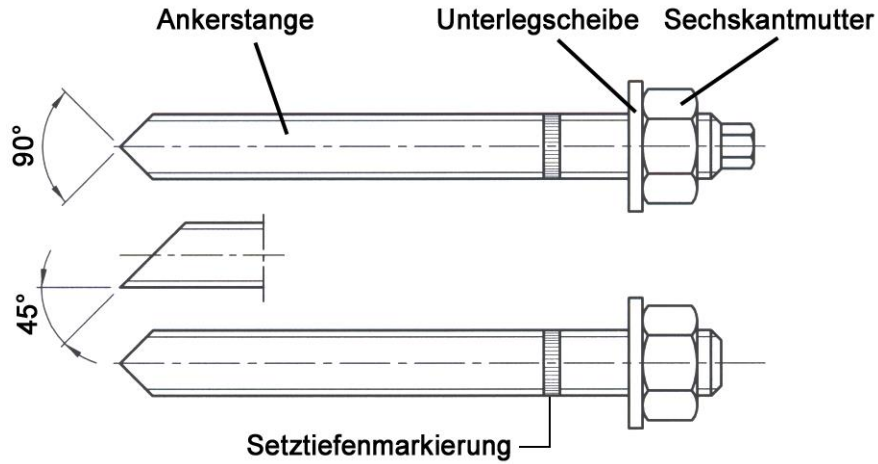


TOX Verbundanker Contact TVA

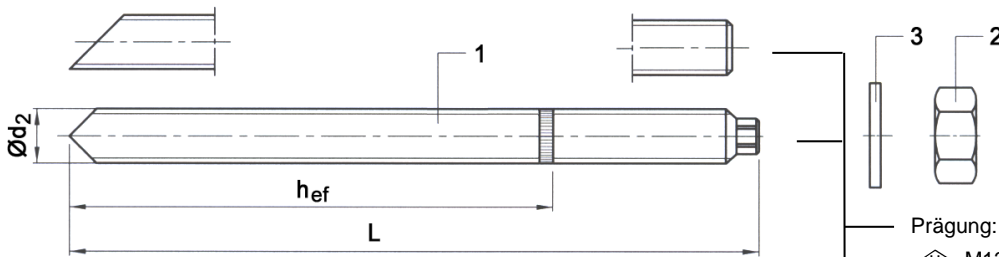
Produktbeschreibung
Einbauzustand
Glaspatrone

Anhang A 1

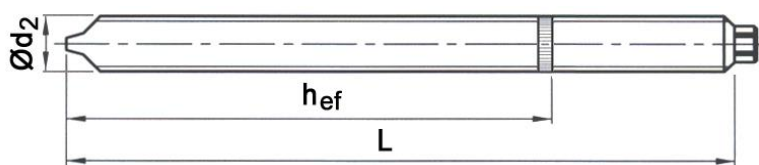
Ankerstange Stix TV-A



Gedrehte Ausführung



Kaltgeformte Ausführung



Prägung: z.B.

- ◊ M12
- ◊ Werkzeichen
Zusätzliche Längenkennung
für Dübelgröße M12
- H Längenkennung
M12 Gewindegröße

- ◊ M12-8
- 8 zusätzliche Kennung
der Festigkeitsklasse 8.8

- ◊ M12 A4
- A4 zusätzliche Kennung
für nichtrostenden Stahl A4

- ◊ M12 HCR
- HCR zusätzliche Kennung
für hochkorrosionsbeständigen
Stahl

Längenkennung	E	F	G	H	I	J	K
Dübellänge min \geq	88,9	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1
Dübellänge max $<$	101,6	114,3	127,0	139,7	152,4	165,1	177,8

Längenkennung	L	M	N	O	P	Q	R
Dübellänge min \geq	177,8	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0
Dübellänge max $<$	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4

Längenkennung	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Dübellänge min \geq	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2
Dübellänge max $<$	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8	457,2	483,0



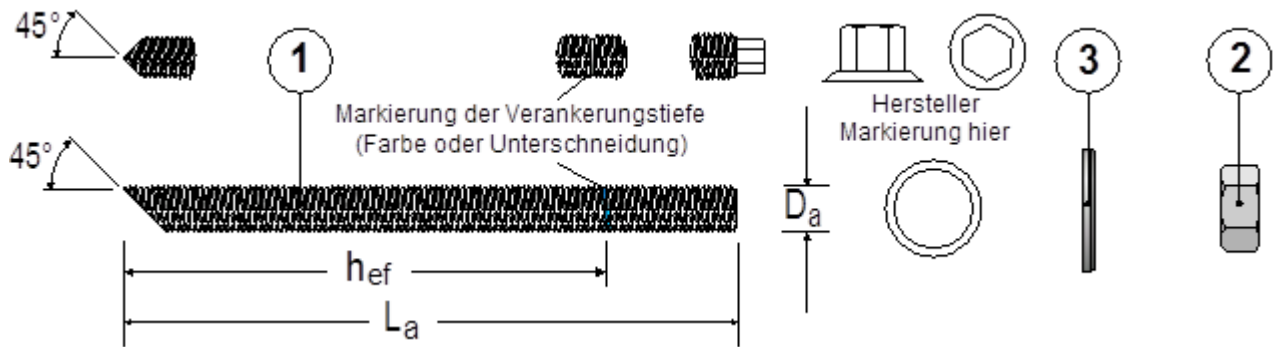
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-09/0077

TOX Verbundanker Contact TVA

Produktbeschreibung
Ankerstange Stix V-A

Anhang A 2

Ankerstange Stix TVA-Z-G



Markierung Ankerstange Stix TVA-Z-G

z.B. B16A

Hersteller	B		
Größe	8, 10, 12, 16, 20, 24		
Werkstoff			
Stahl galvanisch verzinkt, Festigkeitsklasse 5.8	A	nichtrostender Stahl 1.4401, Festigkeitsklasse 70	C
Stahl galvanisch verzinkt, Festigkeitsklasse 8.8	B	nichtrostender Stahl 1.4404, Festigkeitsklasse 70	K
Stahl feuerverzinkt, Festigkeitsklasse 5.8	H	nichtrostender Stahl 1.4529, Festigkeitsklasse 70	E
Stahl feuerverzinkt, Festigkeitsklasse 8.8	I	nichtrostender Stahl 1.4565, Festigkeitsklasse 70	R
		nichtrostender Stahl 1.4571, Festigkeitsklasse 70	D
		nichtrostender Stahl 1.4401, Festigkeitsklasse 80	M
		nichtrostender Stahl 1.4404, Festigkeitsklasse 80	P
		nichtrostender Stahl 1.4571, Festigkeitsklasse 80	O

Tabelle A1: Abmessungen

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	
1	Ankerstange	$\varnothing d_2 / D_a$	M8	M10	M12	M16	M20	M24
	Stix V-A und	$L / L_a^{1)} \geq$	90	100	120	140	190	235
	Stix TVA-Z-G	h_{ef}	80	90	110	125	170	210
2	Sechskantmutter	SW	13	17	19	24	30	36
4	Glaspatrone	D_p	9	11	13	17	22	24
		L_p	80	80	95	95	175	210

¹⁾ Andere Längen lieferbar

Abmessungen in mm

Tabelle A2: Werkstoffe Glaspatrone

Teil	Benennung	Werkstoff
4	Glaspatrone	Glasampulle, Quarzsand, Harz, Härter

TOX Verbundanker Contact TVA

Produktbeschreibung
Ankerstange Stix TVA-Z-G, Abmessungen
Werkstoffe Glaspatrone

Anhang A 3

Tabelle A3: Werkstoffe Ankerstange Stix V-A

Teil	Benennung	Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, nach EN ISO 4042:1999	Stahl, feuerverzinkt fvz $\geq 40 \mu\text{m}$, nach EN ISO 1461:2009
1	Ankerstange	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, 8.8, nach EN ISO 898-1:2013,	Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, 8.8, nach EN ISO 898-1:2013,
2	Sechskantmutter DIN 934	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2:2012, galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2:2012, feuerverzinkt
3	Unterlegscheibe	Stahl, galvanisch verzinkt	Stahl, feuerverzinkt

Teil	Benennung	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)
1	Ankerstange	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4362, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70, nach EN ISO 3506-1:2009	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70, nach EN ISO 3506-1:2009
2	Sechskantmutter DIN 934	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70, nach EN ISO 3506-1:2009	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70, nach EN ISO 3506-1:2009
3	Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4362, EN 10088-1:2014	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014

Tabelle A4: Werkstoffe Angerstange Stix TVA-Z-G

Teil	Bezeichnung	Werkstoff			
1	Ankerstange	Stahl Festigkeitskl. 5.8 bis 8.8 EN ISO 898-1:2013		Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 Festigkeitskl. A4-70 oder A4-80 EN ISO 3506-1:2009 A5 > 8% Bruchdehnung	Nichtrostender Stahl 1.4529 oder 1.4565 Festigkeitskl. 70 EN ISO 3506-1:2009 A5 > 8% Bruchdehnung
		galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 A5 > 8% Bruchdehnung	feuerverzinkt EN ISO 10684:2004+AC:2009 A5 > 8% Bruchdehnung		
2	Seckskantmutter	Stahl Festigkeitskl. 5 bis 8 EN ISO 898-2:2012		Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4571 Festigkeitskl. A4-70 oder A4-80 EN ISO 3506-2:2009	Nichtrostender Stahl 1.4529 oder 1.4565 Festigkeitskl. 70 EN ISO 3506-2:2009
		galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999	feuerverzinkt EN ISO 10684:2004+AC:2009		
		EN ISO 4032:2012 oder EN ISO 4034:2012			
3	Unterlegscheibe	Stahl		Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4571	Nichtrostender Stahl 1.4529 oder 1.4565
		galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999	feuerverzinkt EN ISO 10684:2004+AC:2009		
		EN ISO 887:2006 oder EN ISO 7089:2000 bis EN ISO 7094:2000			

TOX Verbundanker Contact TVA

Produktbeschreibung
Werkstoffe Ankerstangen

Anhang A 4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: alle Größen.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: alle Größen.

Temperaturbereich:

- I: - 40 °C bis +40 °C (max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
- (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem 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 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:

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Fassung September 2010 oder
 - CEN/TS 1992-4:2009

Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Trockener oder nasser Beton: alle Größen.
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren.
- Bohrlochreinigung:
 - vollständiges Entfernen von im Bohrloch eventuell vorhandenem Wasser und Reinigung des Bohrlochs durch mindestens 1x Blasen / 1x Bürsten / 1x Blasen / 1x Bürsten; Reinigen mit dem vom Hersteller gelieferten Reinigungsgeräten; vor dem Ausbürsten Säubern der Bürste und Überprüfung, ob der Bürstendurchmesser nach Anhang B 2, Tabelle B1 eingehalten ist. Beim Einführen der Stahlbürste in das Bohrloch muss ein deutlicher Widerstand spürbar sein. Andernfalls ist eine neue Stahlbürste oder eine mit größerem Durchmesser zu verwenden.
- Die Temperatur im Verankerungsgrund muss mindestens +5 °C betragen und darf während der Aushärtung des Verbunddübels -5 °C nicht unterschreiten.

TOX Verbundanker Contact TVA

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

Tabelle B1: Montage- und Dübelkennwerte, Mindestbauteildicke und minimale Achs- und Randabstände

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 =$	[mm]	10	12	14	18	25	28
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	25,5	28,5
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	80	90	110	125	170	210
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26
Bürstendurchmesser	$D \geq$	[mm]	11	13	16	20	27	30
Drehmoment beim Verankern	T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	120	180
Mindestbauteildicke	$h_{min} \geq$	[mm]	110	120	140	160	220	260
minimaler Achsabstand	$s_{min} \geq$	[mm]	40	45	55	65	85	105
minimaler Randabstand	$c_{min} \geq$	[mm]	40	45	55	65	85	105

Stahldrahtbürste



Montageanleitung

Bohren Ausblasen Bürsten Ausblasen Bürsten Patrone setzen Ankerstange setzen Warten Anbauteil montieren

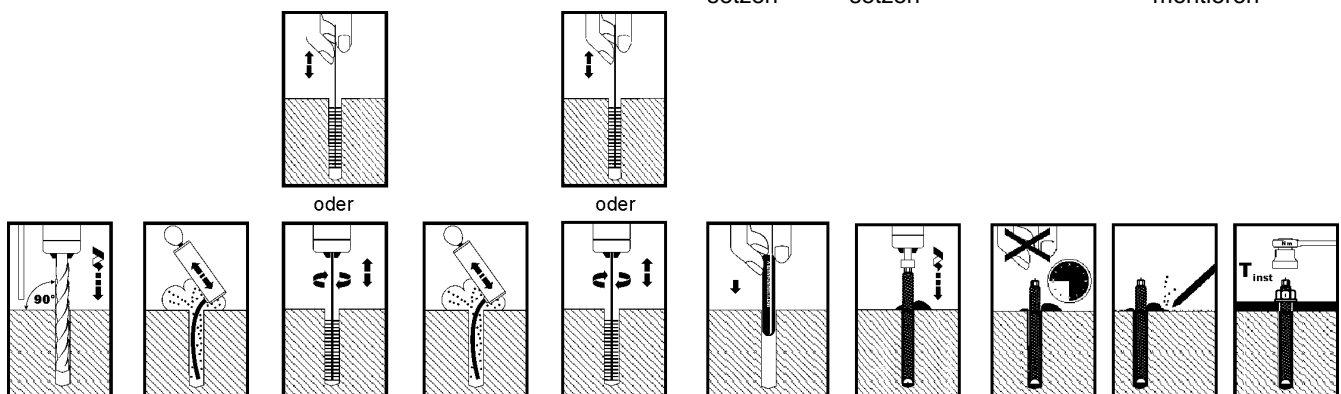


Tabelle B2: Aushärtezeiten bis zum Aufbringen der Last

Temperatur [°C] im Bohrloch	Minimale Aushärtezeit	
	Trockener Beton	Feuchter Beton
$\geq + 35 \text{ °C}$	10 min	20 min
$\geq + 30 \text{ °C}$	10 min	20 min
$\geq + 20 \text{ °C}$	20 min	40 min
$\geq + 10 \text{ °C}$	1 h	2 h
$\geq + 5 \text{ °C}$	1 h	2 h
$\geq 0 \text{ °C}$	5 h	10 h
$\geq - 5 \text{ °C}$	5 h	10 h

TOX Verbundanker Contact TVA

Verwendungszweck
Montagekennwerte, Mindestbauteildicke,
minimaler Achs- und Randabstand, Aushärtezeiten

Anhang B 2

Tabelle C1: Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	123	177
Charakteristische Zugtragfähigkeit Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Charakteristische Zugtragfähigkeit Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	40	59	110	172	247
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Tragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 bis C50/60								
Temperaturbereich I	$N_{Rk,p}^0$ ¹⁾	[kN]	20	30	40	60	90	120
Temperaturbereich II	$N_{Rk,p}^0$ ¹⁾	[kN]	20	30	40	50	75	90
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.2.3	k_8	[-]	10,1					
Betonausbruch								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.2.3.1	k_{ucr}	[-]	10,1					
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}					
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}					
Spalten ²⁾								
Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	[mm]	3 h_{ef}	2 h_{ef}				
Randabstand	$c_{cr,Sp}$	[mm]	1,5 h_{ef}	1 h_{ef}				
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2					

1) $\tau_{Rk} = N_{Rk,p}^0 / (h_{ef} \cdot d_2 \cdot \pi)$, d_2 siehe Tabelle A1

2) Beim Nachweis gegen Spalten ist $N_{Rk,c}^0$ durch $N_{Rk,p}^0$ zu ersetzen

Tabelle C2: Verschiebungen der Dübel unter zentrischer Zugbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Zugtragfähigkeit	N	[kN]	8	12	16	20	30	38
Zugehörige Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5					

TOX Verbundanker Contact TVA

Leistungen
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung
Verschiebungen

Anhang C 1

Tabelle C3: Bemessungsverfahren A
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Quertragfähigkeit Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	14	21	39	61	88
Charakteristische Quertragfähigkeit Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	33	63	98	141
Charakteristische Quertragfähigkeit Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	29	55	86	124
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8					
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristische Biegemomente Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	325	561
Charakteristische Biegemomente Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	898
Charakteristische Biegemomente Festigkeitsklasse 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454	785
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor in k_3 Gleichung (27) der CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3 Faktor k gemäß Gln. (5.7) in Technical Report TR 029	$k_{(3)}$	[-]	2,0					
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					
Betonkantenbruch								
wirksame Dübellänge bei Querlast	l_f	[mm]	80	90	110	125	170	210
wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	10	12	14	18	25	28
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					

Tabelle C4: Verschiebungen der Dübel unter zentrischer Querbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Querlast	V	[kN]	5	8	12	22	35	50
Zugehörige Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	2	3	3	4	5	5
	$\delta_{V_{zo}}$	[mm]	4	5	5	6	7	7

TOX Verbundanker Contact TVA

Leistungen
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung
Verschiebungen

Anhang C 2