

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0533
vom 26. Juli 2024

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 ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Verbundanker VZ

Verbunddübel und Verbundpreisdübel zur Verankerung
im Beton

MKT

Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG

Auf dem Immel 2

67685 Weilerbach

DEUTSCHLAND

Werk 1, D

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

EAD 330499-02-0601, Edition 12/02023

ETA-20/0533 vom 16. Dezember 2022

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 "Verbundanker VZ" ist ein Verbunddübel, der aus einer Verbundmörtelpatrone VZ-P und einer Ankerstange V-A oder einer Innengewindeankerstange VZ-IG gemäß Anhang A besteht.

Die Verbundmörtelpatrone VZ-P wird in das Bohrloch gesetzt und die Ankerstange V-A oder die Innengewindeankerstange VZ-IG wird mit einer Maschine, wie in Anhang B6 und B7 beschrieben, angetrieben.

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
Charakteristischer Widerstand für Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1, C2, C5, B2, B3
Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1, C3, C6
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen	Siehe Anhang C7
Charakteristischer Widerstand für seismische Leitungskategorie C1	siehe Anhang C4
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C2	Leistung nicht bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Merkmale	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Leistung nicht bewertet

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß EAD 330499-02-0601 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.

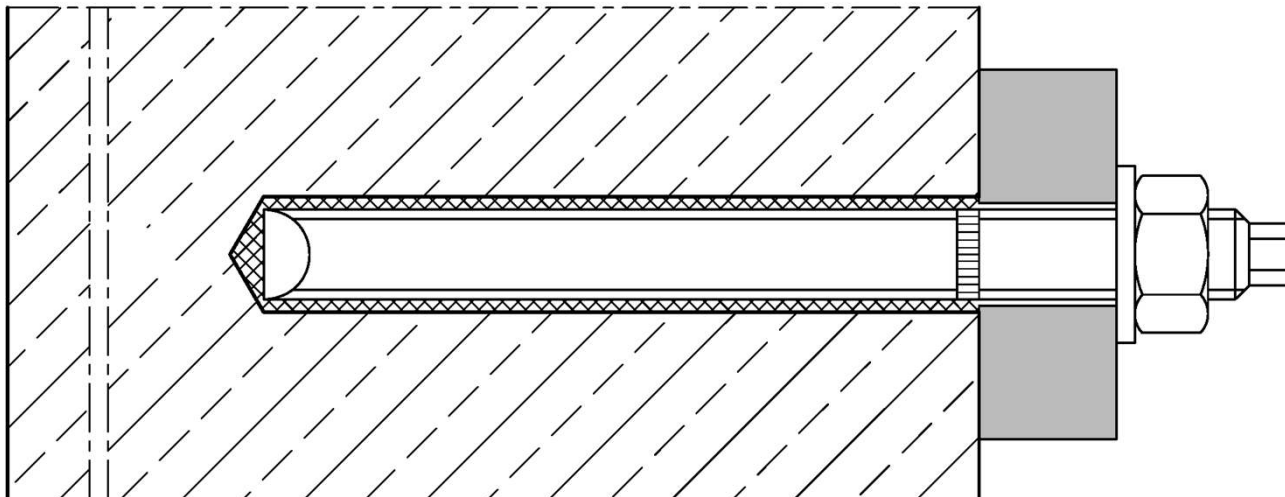
Ausgestellt in Berlin am 26. Juli 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

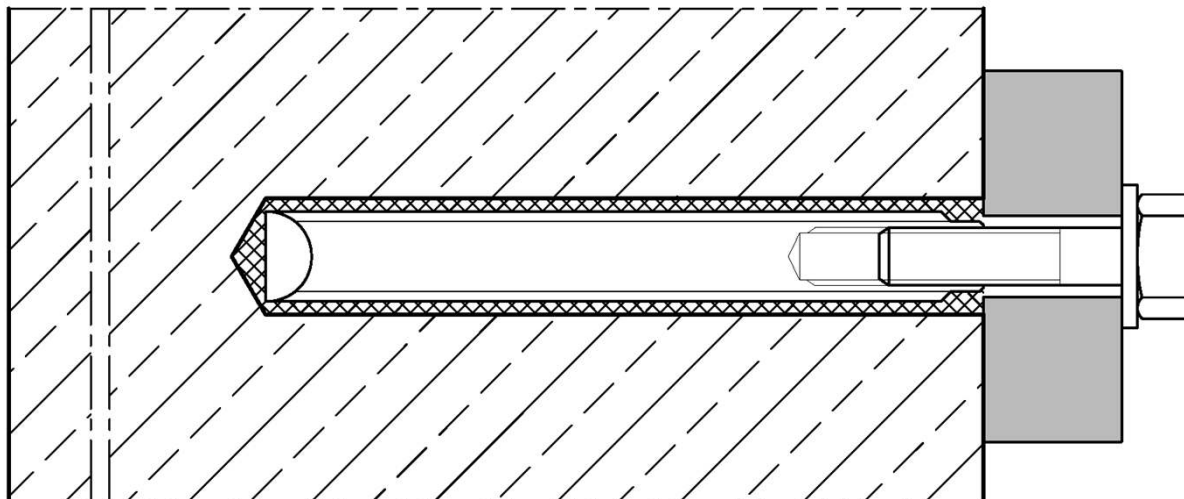
Einbauzustand Verbundanker VZ mit Ankerstange V-A

(optional mit verfülltem Ringspalt)



Einbauzustand Verbundanker VZ mit Innengewindeankerstange VZ-IG ¹⁾

(optional mit verfülltem Ringspalt)



¹⁾ Abbildung beispielhaft mit Sechskantschraube; Befestigung auch mit anderen Schrauben oder mit Gewindestangen möglich.

Verbundanker VZ

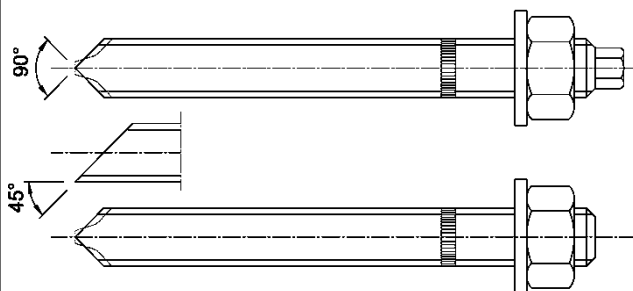
Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

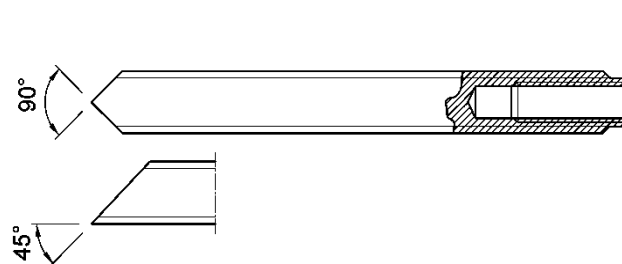
Verbundmörtelpatrone VZ-P



Ankerstange V-A

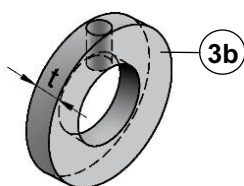


Innengewindeankerstange VZ-IG

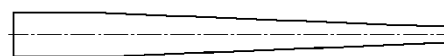


Zubehör

Verfüllscheibe VS und Mischerreduzierung zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Anker und Anbauteil



Dicke der Verfüllscheibe
für Durchmesser
M8 bis M20: $t = 5 \text{ mm}$
M24 bis M30: $t = 6 \text{ mm}$



Zubehör Reinigung

$\leq M24$

Saugbohrer



Saugbohrer (MKT Saugbohrer SB, Würth Saugbohrer oder Heller Duster Expert) und einem Klasse M Staubsauger mit einem Unterdruck von mind. 253 hPa und einer Durchflussrate von mind. 42 l/s

$\leq \text{IG M16}$

oder

Alle
Größen

Druckluftpistole (min 6 bar)



Reinigungsbürste RB



$\leq M20$

Ausblaspumpe (Volumen 750 ml)



$\leq \text{IG M12}$

Verbundanker VZ

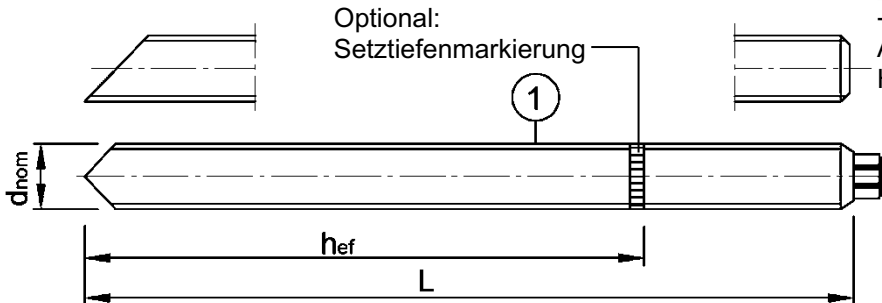
Produktbeschreibung

Verbundmörtelpatrone, Ankerstangen und Zubehör

Anhang A2

Ankerstange V-A

M8, M10, M12, M16, M20, M24, M30

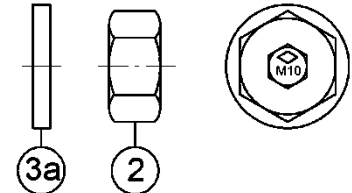


Prägung: z.B. \diamond M10

\diamond Werkzeichen
M10 Gewindegröße

Zusätzliche Kennungen:

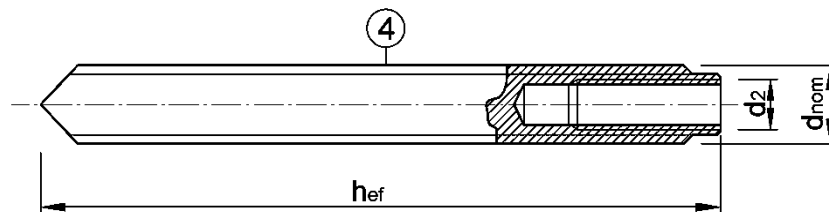
-8 Festigkeitsklasse 8.8
A4 nichtrostender Stahl
HC hochkorrosionsbeständiger Stahl



Ankerstange V-A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Außendurchmesser	$d=d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	30
Länge	$L \geq$ [mm]	90	101	125	145	192	235	301
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	270
Sechskantmutter	Schlüsselweite [mm]	13	17	19	24	30	36	46

Innengewindeankerstange VZ-IG

VZ-IG M6, VZ-IG M8, VZ-IG M10, VZ-IG M12, VZ-IG M16, VZ-IG M20



Prägung z.B.: \diamond M8

\diamond Werkzeichen

M8 Gewindegröße (Innengewinde)

zusätzliche Kennung:

-8 Festigkeitsklasse 8.8
A4 nichtrostender Stahl
HCR hochkorrosionsbeständiger Stahl

Innengewindeankerstange VZ-IG		IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Außendurchmesser der Ankerstange	$d=d_{nom}$ [mm]	10	12	16	20	24	30
Innendurchmesser der Ankerstange	d_2 [mm]	6	8	10	12	16	20
Minimale Einschraubtiefe	l_{IG} [mm]	8	8	10	12	16	20
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	210	270

Anforderungen an Schrauben oder Gewindestange (inkl. Mutter und Unterlegscheibe):

Diese müssen mindestens dem Material und der Festigkeitsklasse der verwendeten Innengewindeankerstange entsprechen.

Werkstoffe:

- **Stahl verzinkt:** Mindestens Festigkeitsklasse 5.8 bzw. 8.8, nach EN ISO 898-1:2013 bzw. EN ISO 898-2:2012
- **Nichtrostender Stahl A4** oder **hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR):** Minimale Festigkeitsklasse 70 nach EN ISO 3506-1:2020 oder EN ISO 3506-2:2020

Verbundanker VZ

Produktbeschreibung
Prägung

Anhang A3

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil	Benennung	Werkstoff					
Stahl, verzinkt							
galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2018							
feuerverzinkt $\geq 50 \mu\text{m}$ mittlere Schichtdicke gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009							
diffusionsverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016							
1	Ankerstange	Festigkeits- klasse	Charakteristische Zugfestigkeit		Charakteristische Streckgrenze		Bruchdehnung
		5.8	f_{uk} [N/mm ²]	500	f_{yk} [N/mm ²]	400	
8.8	800	640		$A_5 \geq 12 \%$			
2	Sechskantmutter	5	für Ankerstangen der Klasse 5.8				
		8	für Ankerstangen der Klasse 5.8, 8.8				
3a	Unterlegscheibe	Stahl, verzinkt					
3b	Verfüllscheibe	Stahl, verzinkt					
4	Innengewinde- ankerstange	5.8	Stahl, galvanisch verzinkt oder diffusionsverzinkt				
		8.8					
Nichtrostender Stahl A4			CRC III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015				
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR			CRC V gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015				
gemäß EN 10088:2014							
1	Ankerstange	Festigkeits- klasse	Charakteristische Zugfestigkeit		Charakteristische Streckgrenze		Bruchdehnung
		50	f_{uk} [N/mm ²]	500	f_{yk} [N/mm ²]	210	
70	700	560		$A_5 \geq 12 \%$			
		80	800	640	$A_5 \geq 12 \%$		
2	Sechskantmutter	50	für Ankerstangen der Klasse 50				
		70	für Ankerstangen der Klasse 50, 70				
		80	für Ankerstangen der Klasse 50, 70, 80				
3a	Unterlegscheibe	nichtrostender Stahl A4; hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR					
3b	Verfüllscheibe	nichtrostender Stahl A4; hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR					
4	Innengewinde- ankerstange	50	IG-M20	nichtrostender Stahl A4; hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR			
		70	IG-M6 bis IG M20	nichtrostender Stahl A4; hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR			
Glaspatrone							
5	Verbundmörtelpatrone	Glasampulle, Quarzsand, Harz, Härter					

Verbundanker VZ

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Verbundanker VZ mit	Ankerstange V-A	Innengewindeankerstange VZ-IG
Statische und quasi-statische Lasten	M8 bis M30	IG-M6 bis IG-M20
Seismische Belastung, Leistungskategorie C1	M8 bis M30 ¹⁾	Leistung nicht bewertet
Verankerungsgrund	bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern, gemäß EN 206:2013+A1:2016	
	Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60, gemäß EN 206:2013+A1:2016	
	gerissener oder ungerissener Beton	
Temperaturbereich I -40°C bis +40°C	max. Langzeit-Temperatur +24°C; max. Kurzzeit-Temperatur +40°C	
Temperaturbereich II -40°C bis +80°C	max. Langzeit-Temperatur +50°C; max. Kurzzeit-Temperatur +80°C	

¹⁾ M30: gilt für Festigkeitsklasse 8.8 und A4/ HCR Festigkeitsklasse ≥ 70

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Ausführungen
- Für alle anderen Bedingungen nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015, entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC nach Anhang A4, Tabelle A1

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
- Bemessungsverfahren: EN 1992-4:2018 oder Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018

Einbau:

- Trockener oder feuchter Beton
- Bohrlochherstellung durch Hammer-, Pressluft- oder Saugbohren (siehe Anlage A2)
- Einbaurichtung D3 – Einbau nach unten, horizontal und nach oben (z.B. Überkopfmontage)
- Einbautemperatur im Beton: -20°C bis +40°C für die üblichen Temperaturveränderungen nach dem Einbau.
- Optional kann der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil verfüllt werden. Unterlegscheibe wird ersetzt durch Verfüllscheibe (Teil 3b, Anhang A2). Zur Verfüllung können die MKT Injektionsmörtel VMH, VMU plus, VMZ oder andere hochfeste Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit $\geq 40\text{N/mm}^2$ verwendet werden.
- Innengewindeankerstangen: Schrauben oder Gewindestange (inkl. Mutter und Unterlegscheibe) müssen mindestens dem Material und der Festigkeitsklasse der verwendeten Innengewindeankerstange entsprechen.
Die Länge der Schraube bzw. der Gewindestange muss in Abhängigkeit von der Anbauteildicke t_{fix} , der vorhandenen Gewindelänge und der Mindesteinschraubtiefe $L_{\text{sd,min}}$ festgelegt werden.

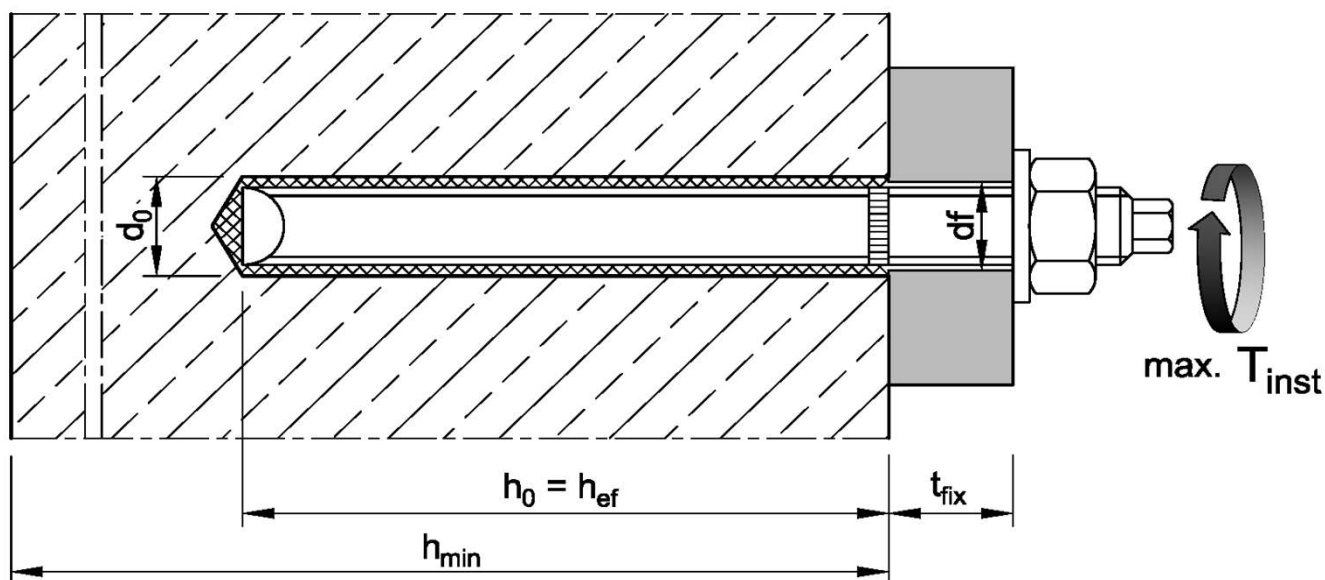
Verbundanker VZ

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Tabelle B1: Montagekennwerte für Ankerstange V-A

Ankerstange V-A		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Verbundmörtelpatrone		VZ-P 8	VZ-P 10	VZ-P 12	VZ-P 16	VZ-P 20	VZ-P 24	VZ-P 30
Durchmesser der Ankerstange	$d = d_{\text{nom}}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	30
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	35
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	80	90	110	125	170	210	270
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	270
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	33
Reinigungsbürste	[-]	RB 10	RB 12	RB 14	RB 18	RB 22	RB 28	RB 35
Bürstendurchmesser	$d_b \geq$ [mm]	10,5	12,5	14,5	18,5	22,5	28,5	35,5
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{\text{inst}}$ [Nm]	10	20	40	80	150	200	300
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	110	120	140	160	220	270	340
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	45	45	50	55	60	80
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	75	90	115	140



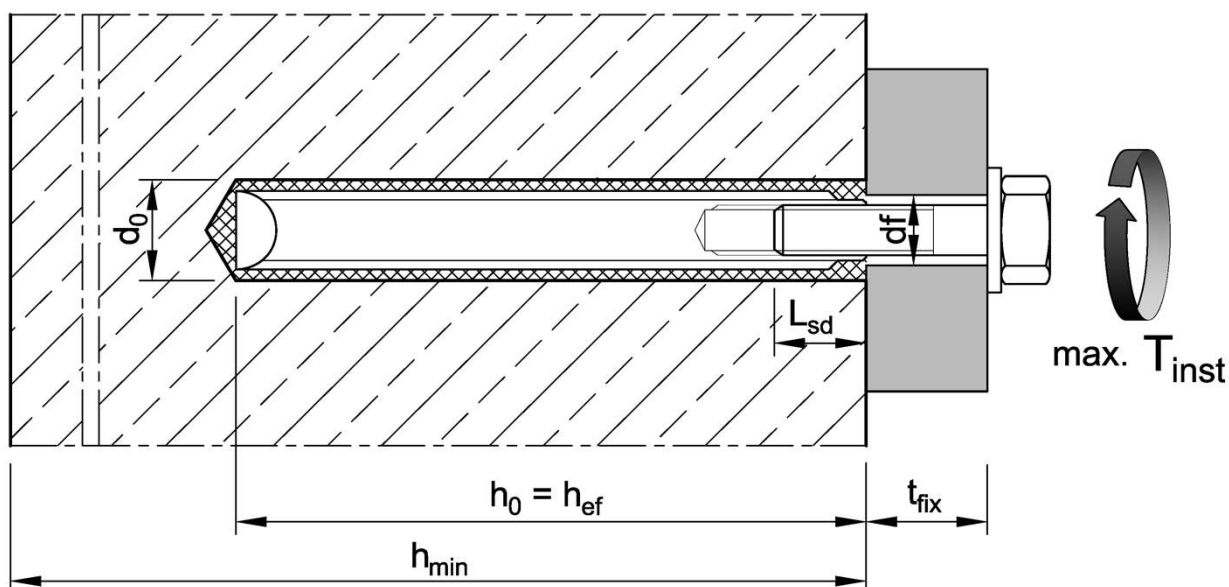
Verbundanker VZ

Verwendungszweck
Montagekennwerte – Ankerstange V-A

Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte für Innengewindeankerstange VZ-IG

Innengewindeankerstange VZ-IG		IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Verbundmörtelpatrone		VZ-P 10	VZ-P 12	VZ-P 16	VZ-P 20	VZ-P 24	VZ-P 30
Außendurchmesser der Ankerstange	$d = d_{nom}$ [mm]	10	12	16	20	24	30
Innendurchmesser der Ankerstange	d_2 [mm]	6	8	10	12	16	20
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	12	14	18	22	28	35
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	90	110	125	170	210	270
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	210	270
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	d_f [mm]	7	9	12	14	18	22
Reinigungsbürste	[-]	RB 12	RB 14	RB 18	RB 22	RB 28	RB 35
Bürstendurchmesser	$d_b \geq$ [mm]	12,5	14,5	18,5	22,5	28,5	35,5
Minimale Einschraubtiefe	$L_{sd,min}$ [mm]	8	8	10	12	16	20
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	10	10	20	40	60	100
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	120	140	160	220	270	340
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	45	45	50	55	60	80
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	50	60	75	90	115	140



Verbundanker VZ

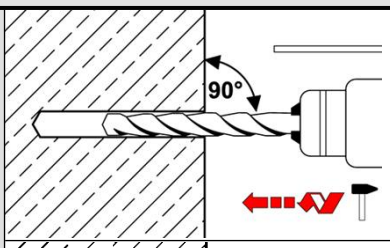
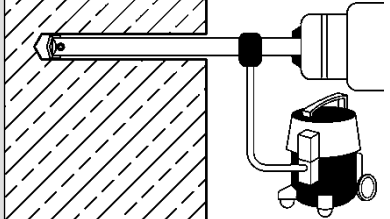
Verwendungszweck
Montagekennwerte – Innengewindeankerstange VZ-IG

Anhang B3

Tabelle B3: Aushärtezeiten

Temperatur im Bohrloch	minimale Aushärtezeit
-20°C bis -16°C	17 h
-15°C bis -11°C	7 h
-10°C bis -6°C	4 h
-5°C bis -1°C	3 h
0°C bis +4°C	50 min
+5°C bis +9°C	25 min
+10°C bis +19°C	15 min
+20°C bis +29°C	6 min
+30°C bis +40°C	6 min
Patronentemperatur	-15°C bis +40°C

Montageanweisung

Bohren	
1	 <p>Hammer- oder Druckluftbohren: Bohrloch erstellen (Durchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend Tabelle B1 und B2). Weiter bei <u>Schritt 2</u>.</p>
	 <p>Saugbohrer: siehe Anhang A2 Bohrloch erstellen (Durchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend Tabelle B1 und B2). Eine zusätzliche Reinigung ist nicht erforderlich! Weiter bei <u>Schritt 3</u>.</p>

Verbundanker VZ

Verwendungszweck
Aushärtezeiten / Montageanweisung - Bohren

Anhang B4

Montageanweisung – Fortsetzung

Reinigung - Bohrloch unmittelbar vor der Montage des Dübels reinigen, oder in geeigneter Weise bis zur Montage gegen Verschmutzung schützen.

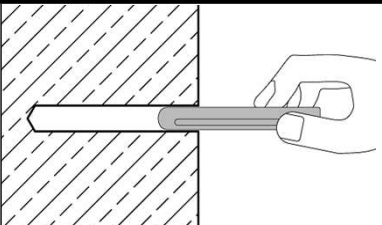
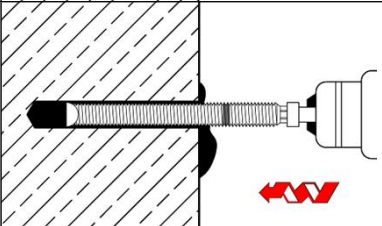
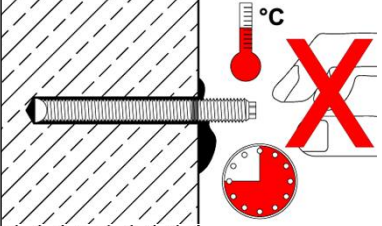
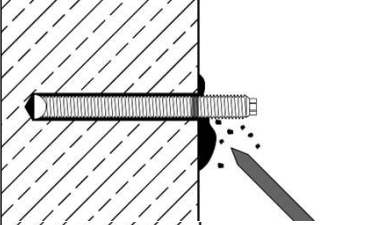
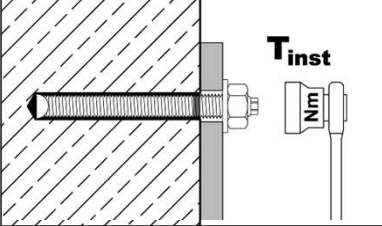
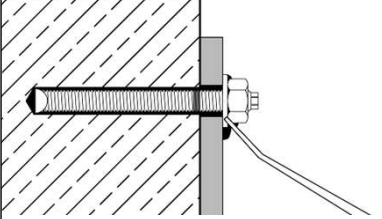
<p>Reinigung mit Druckluft alle Größen</p>		
2a		Bohrloch vom Bohrlochgrund her mit Druckluft mindestens 2x vollständig ausblasen.
2b		Bohrloch mit Reinigungsbürste RB (nach Tabelle B1 oder B2) 2x ausbürsten. Bürstendurchmesser d_b einhalten und überprüfen. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch muss ein deutlicher Widerstand spürbar sein. Andernfalls neue Reinigungsbürste verwenden.
2c		Anschließend Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her mit Druckluft 2x vollständig ausblasen.
<p>2 Manuelle Reinigung Größen M8 bis M20, IG-M6 bis IG M12</p>		
2a		Bohrloch vom Bohrlochgrund her mit Ausblaspumpe mindestens 2x vollständig ausblasen.
2b		Bohrloch mit Reinigungsbürste RB (nach Tabelle B1 oder B2) 2x ausbürsten. Bürstendurchmesser d_b einhalten und überprüfen. Beim Einführen der Bürste in das Bohrloch muss ein deutlicher Widerstand spürbar sein. Andernfalls neue Reinigungsbürste verwenden.
2c		Anschließend Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her mit Ausblaspumpe 2x vollständig ausblasen.

Verbundanker VZ

Verwendungszweck
Montageanweisung - Reinigung

Anhang B5

Montageanweisung - Fortsetzung

Setzen der Ankerstange V-A		
3		Bohrlochtiefe prüfen. Gegebenenfalls Verankerungstiefe auf der Ankerstangen markieren. Patrone in das Bohrloch setzen.
4		Ankerstange mit einem auf Drehschlag eingestellten Bohrhämmer eindrehen. Nach Erreichen der Setztiefe Bohrhämmer sofort ausschalten.
5		Aushärtezeit entsprechend Tabelle B3 einhalten. Ankerstange bis zur vollständigen Aushärtung nicht bewegen oder belasten.
6		Ausgetretenen Mörtel entfernen.
7		Anbauteil montieren und Montagedrehmoment T_{inst} nach Tabelle B1 aufbringen.
8		Der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil kann optional mit Mörtel (siehe Anhang B1) ausgefüllt werden. Dazu die normale Unterlegscheibe durch die Verfüllscheibe ersetzen (Dicke der Verfüllscheibe berücksichtigen) und Mischerreduzierung auf den Statikmischer stecken. Der Ringspalt ist vollständig gefüllt, wenn überschüssiger Mörtel austritt.

Verbundanker VZ

Verwendungszweck
Montageanweisung – Setzen der Ankerstange V-A

Anhang B6

Montageanweisung - Fortsetzung

Setzen der Innengewindeankerstange VZ-IG		
3		Bohrlochtiefe prüfen. Patrone in das Bohrloch setzen.
4		Die Setzhilfe bis zum Anschlag in die Innengewindeankerstange VZ-IG einschrauben, dann mit einem auf Drehschlag eingestellten Bohrhammer die IG-Ankerstange eindrehen. Nach Erreichen der Setztiefe Bohrhammer sofort ausschalten.
5		Aushärtezeit entsprechend Tabelle B3 einhalten. Ankerstange bis zur vollständigen Aushärtung nicht bewegen oder belasten und Setzhilfe nicht entfernen.
6		Ausgetretenen Mörtel entfernen und die Setzhilfe abschrauben.
7		Anbauteil mit Gewindestange, Mutter und Unterlegscheibe oder Schraube mit dem Montagedrehmoment T_{inst} nach Tabelle B2 montieren.
8		Der Ringspalt zwischen Ankerstange und Anbauteil kann optional mit Mörtel (siehe Anhang B1) verfüllt werden. Dafür die Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ersetzen oder auf die Schraube montieren (Dicke der Verfüllscheibe und Mindesteinschraubtiefe beachten). Mischerreduzierung auf den Statikmischer stecken und Ringspalt verfüllen. Dieser ist vollständig verfüllt, wenn Mörtel austritt.

Verbundanker VZ

Verwendungszweck
Montageanweisung – Setzen der Innengewindeankerstange VZ-IG

Anhang B7

Tabelle C1: Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zugbeanspruchung für Ankerstangen V-A

Ankerstange V-A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30 ²⁾
Stahlversagen									
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung									
Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	18	29	42	79	123	176	280
	Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	29	46	67	126	196	282	448
nichtrostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl	Festigkeitsklasse 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	41	59	110	172	247	392
	Festigkeitsklasse 80	$N_{Rk,s}$ [kN]	29	46	67	126	196	282	- ³⁾
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5						
	Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5						
nichtrostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl	Festigkeitsklasse 70	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5						
	Festigkeitsklasse 80	$\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,5						

¹⁾ sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ M30 A4/HCR auch in Festigkeitsklasse 50 mit $N_{Rk,s} = 281$ kN und $\gamma_{Ms,N} = 2,86$

³⁾ Dübelvariante nicht in ETA enthalten

Tabelle C2: Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Querbeanspruchung für Ankerstangen V-A

Ankerstange V-A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30 ²⁾
Charakteristische Widerstände unter Querbeanspruchung									
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	11	17	25	47	73	106	168
	Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	15	23	34	63	98	141	224
nichtrostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl	Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	13	20	30	55	86	123	196
	Festigkeitsklasse 80	$V_{Rk,s}^0$ [kN]	15	23	34	63	98	141	- ³⁾
Stahlversagen mit Hebelarm									
Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	19	37	65	166	325	561	1124
	Festigkeitsklasse 8.8	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30	60	105	266	519	898	1799
nichtrostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl	Festigkeitsklasse 70	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	26	52	92	233	454	785	1574
	Festigkeitsklasse 80	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30	60	105	266	519	898	- ³⁾
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25						
	Festigkeitsklasse 8.8	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25						
nichtrostender Stahl / hochkorrosionsbeständiger Stahl	Festigkeitsklasse 70	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25						
	Festigkeitsklasse 80	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25						

¹⁾ sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ M30 A4/HCR auch in Festigkeitsklasse 50 mit $V_{Rk,s} = 140$ kN; $M_{Rk,s}^0 = 1124$ Nm und $\gamma_{Ms,V} = 2,38$

³⁾ Dübelvariante nicht in ETA enthalten

Verbundanker VZ	Anhang C1
Leistung Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zug- und Querbeanspruchung für Ankerstangen V-A	

Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Ankerstangen V-A

Ankerstange V-A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	
Stahlversagen										
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung										
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	siehe Tabelle C1							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,7	11,4	11,4	11,4	11,4	11,3	11,6
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,3	9,7	9,7	9,7	9,7	9,5	9,8
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,ucr}$ $\tau_{Rk,ucr} = \psi_{c,ucr} \cdot \tau_{Rk,ucr}(C20/25)$		$\psi_{c,ucr}$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,17}$						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,4	5,6	5,9	6,2	6,2	6,4	6,7
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,7	4,7	5,0	5,2	5,2	5,4	5,6
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,cr}$ $\tau_{Rk,cr} = \psi_{c,cr} \cdot \tau_{Rk,cr}(C20/25)$		$\psi_{c,cr}$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,14}$						
Reduktionsfaktor ψ^0_{sus} im Beton C20/25										
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	ψ^0_{sus}	[-]	0,64						
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	ψ^0_{sus}	[-]	0,63						
Betonausbruch										
Faktor für	ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0						
	gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7						
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}						
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}						
Spalten										
Randabstand	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,0 h_{ef}						
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} (2,5 - h / h_{ef})$						
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			2,4 h_{ef}						
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$						
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0						

Verbundanker VZ

Leistung
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit für Ankerstangen V-A

Anhang C2

Tabelle C4: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Ankerstangen V-A

Ankerstange V-A			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	siehe Tabelle C2						
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C2						
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm									
Charakteristischer Biege­widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	siehe Tabelle C2						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C2						
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Pry-out Faktor	k_8	[-]	2,0						
Betonkantenbruch									
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	80	90	110	125	170	210	270
Außendurchmesser der Ankerstange	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	30
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0						

Verbundanker VZ

Leistung

Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit für Ankerstangen V-A

Anhang C3

Tabelle C5: Charakteristische Werte unter Zuglast für Ankerstangen V-A bei seismischer Beanspruchung, Leistungskategorie C1

Ankerstange V-A				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Stahlversagen										
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung										
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	$N_{Rk,s}$ siehe Tabelle C1							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	siehe Tabelle C1							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im Beton C20/25 bis C50/60										
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	4,0	4,8	5,4	5,1	6,2	5,9	5,8
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	3,3	4,0	4,6	4,3	5,2	5,0	4,8
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							

Tabelle C6: Charakteristische Werte unter Querlast für Ankerstangen V-A bei seismischer Beanspruchung, Leistungskategorie C1

Ankerstange V-A				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung										
Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	9,0	14,3	20,7	36,3	56,2	81,5	- ¹⁾
	Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	12,0	19,0	27,7	48,4	75,5	109,3	177,6
nichtrostender Stahl/ hochkorrosions- beständiger Stahl	Festigkeitsklasse 70	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	10,5	16,6	24,2	42,3	66,0	94,7	154,9
	Festigkeitsklasse 80	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	12,0	19,0	27,7	48,4	75,5	108,7	- ²⁾
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	siehe Tabelle C2							
Faktor für Verankerungen	mit Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5						
	ohne Ringspalt	α_{gap}	[-]	1,0						
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							

1) Leistung nicht bewertet

2) Dübelvariante nicht in ETA enthalten

Verbundanker VZ

Leistung

Charakteristische Werte unter seismischer Beanspruchung, Leistungskategorie C1 für Ankerstangen V-A

Anhang C4

Tabelle C7: Charakteristische Werte unter Zugbeanspruchung für Innengewindeankerstangen VZ-IG

Innengewindeankerstange VZ-				IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand Stahl, verzinkt	Fkl 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	10	17	29	42	76	123
	Fkl 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	16	27	46	67	121	196
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5					
Charakteristischer Widerstand nichtrostender Stahl A4 / HCR	Fkl. 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	14	26	41	59	110	124 ²⁾
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾		$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,87					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,4	11,4	11,4	11,4	11,3	11,6
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,7	9,7	9,7	9,7	9,5	9,8
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,ucr}$ $\tau_{Rk,ucr} = \psi_{c,ucr} \cdot \tau_{Rk,ucr} (C20/25)$		$\psi_{c,ucr}$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,17}$					
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,6	5,9	6,2	6,2	6,4	6,7
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,7	5,0	5,2	5,2	5,4	5,6
Erhöhungsfaktor für $\tau_{Rk,cr}$ $\tau_{Rk,cr} = \psi_{c,cr} \cdot \tau_{Rk,cr} (C20/25)$		$\psi_{c,cr}$	[-]	$\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,14}$					
Reduktionsfaktor ψ_{sus}^0 im Beton C20/25									
Temperaturbereich I:	+24°C / +40°C	ψ_{sus}^0	[-]	0,64					
Temperaturbereich II:	+50°C / +80°C	ψ_{sus}^0	[-]	0,63					
Betonausbruch									
Faktor für	ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0					
	gerissener Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7					
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}					
Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	3 h_{ef}					
Spalten									
Randabstand	$h/h_{ef} \geq 2,0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,0 h_{ef}					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$			$2 \cdot h_{ef} (2,5 - h / h_{ef})$					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$			2,4 h_{ef}					
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$					
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0					

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ IG M20: Festigkeitsklasse 50

Verbundanker VZ

Leistung
Charakteristische Werte unter Zugbeanspruchung für Innengewindeankerstangen VZ-IG

Anhang C5

Tabelle C8: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung für Innengewindeankerstangen VZ-IG

Innengewindeankerstange VZ-				IG-M 6	IG-M 8	IG-M 10	IG-M 12	IG-M 16	IG-M 20
Stahlversagen <u>ohne</u> Hebelarm ¹⁾									
Stahl, verzinkt	Fkl 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	6	10	17	25	45	74
	Fkl 8.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	8	14	23	34	60	98
Nichtrostender Stahl A4 / HCR	Fkl 70	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	7	13	20	30	55	62 ³⁾
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0					
Teilsicherheitsbeiwert ²⁾									
Stahl, verzinkt	Fkl 5.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	1,25					
	Fkl 8.8	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	1,25					
Nichtrostender Stahl A4 / HCR	Fkl 70	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	1,56					2,38
Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm ¹⁾									
Stahl, verzinkt	Fkl 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	8	19	37	66	167	325
	Fkl 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	12	30	60	105	267	519
Nichtrostender Stahl A4 / HCR	Fkl 70	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	11	26	53	92	234	456 ³⁾
Teilsicherheitsbeiwert ²⁾									
Stahl, verzinkt	Fkl 5.8	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25					
	Fkl 8.8	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,25					
Nichtrostender Stahl A4 / HCR	Fkl 70	$\gamma_{Ms,v}$	[-]	1,56					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Pry-out Faktor		k_8	[-]	2,0					
Betonkantenbruch									
Effektive Ankerlänge		l_f	[mm]	90	110	125	170	210	270
Außendurchmesser der Ankerstange		d_{nom}	[mm]	10	12	16	20	24	30
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0					

¹⁾ Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

³⁾ IG M20: Innengewindeankerstange: Festigkeitsklasse 50;
Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (incl. Mutter und Unterlegscheibe): Festigkeitsklasse 70

Verbundanker VZ

Leistung
Charakteristische Werte unter **Querbeanspruchung** für
Innengewindeankerstangen VZ-IG

Anhang C6

Tabelle C9: Verschiebung unter Zugbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10 IG-M 6	M12 IG-M 8	M16 IG-M 10	M20 IG-M 12	M24 IG-M 16	M30 IG-M20
Verschiebungsfaktor¹⁾ für ungerissenen Beton									
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,015	0,031	0,035	0,015	0,046	0,060	0,060
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,085	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067
Verschiebungsfaktor¹⁾ für gerissenen Beton									
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,046	0,038	0,024	0,008	0,024	0,133	0,061
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,192	0,142	0,090	0,104	0,082	0,069	0,087

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau;$$

τ : einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau;$$

Tabelle C10: Verschiebung unter Querbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10 IG-M 6	M12 IG-M 8	M16 IG-M 10	M20 IG-M 12	M24 IG-M 16	M30 IG-M20
Verschiebungsfaktor¹⁾									
Verschiebung	δ_{V0} -Faktor	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V;$$

V: einwirkende Querkraft

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

Verbundanker VZ

Leistung
Verschiebungen

Anhang C7