LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0299

für UPAT Injektionssystem UPM 55 (Verbunddübel für den Einsatz in Beton) DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0299**

2. Verwendungszweck(e): **Nachträgliche Befestigung für die Verwendung in gerissenem oder ungerissenem Beton, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1 - B11.**

3. Hersteller: **fischerwerke GmbH & Co. KG, Otto-Hahn-Straße 15, 79211 Denzlingen, Deutschland**

4. Bevollmächtigter: **–**

5. AVCP - System/e: **1**

6. Europäisches Bewertungsdokument: **ETAG 001, Part 5, April 2013, verwendet als EAD**
   Europäische Technische Bewertung: **ETA-11/0418; 2016-09-30**
   Technische Bewertungsstelle: **DIBt- Deutsches Institut für Bautechnik**
   Notifizierte Stelle(n): **2873 TU Darmstadt**

7. Erklärte Leistung(en):

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Charakteristischer Widerstand bei Zugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):

Widerstand für Stahlversagen: Anhänge C1-C3	
Widerstand für kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch: Anhänge C5-C8	ψ^0_{sus}= NPD
Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch: Anhang C4	
Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung: Anhang C4	
Robustheit: Anhänge C4-C8	
Maximales Montagedrehmoment: Anhänge B3, B4, B6	
Minimaler Rand- und Achsabstand: Anhänge B3-B6	

Charakteristischer Widerstand bei Querbelastung (statische und quasi-statische Belastung):

Widerstand für Stahlversagen: Anhänge C1-C3	(k_7=k_2)
Widerstand für Pry-out Versagen: Anhang C4	(k_8=k_3)
Widerstand Betonkantenbruch: Anhang C4	

Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:

Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung: Anhänge C9, C10

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:

Widerstand Zugbelastung, Verschiebungen Kategorie C1: Anhänge C11-C13
Widerstand Zugbelastung, Verschiebungen Kategorie C2: Anhänge C11, C14
Widerstand Querbelastung, Verschiebungen, Kategorie C1: Anhänge C11, C12
Widerstand Querbelastung, Verschiebungen, Kategorie C2: Anhänge C11, C14
Faktor Ringspalt: NPD

Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)

Emission und/ oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen NPD

8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder Spezifische Technische Dokumentation: **–**

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

Dr.-Ing. Oliver Geibig, Geschäftsführer Business Units & Engineering

Jürgen Grün, Geschäftsführer Chemie & Qualität

Tumlingen, 2021-01-19

Diese Leistungserklärung wurde in mehreren Sprachen erstellt. Für alle Streitigkeiten, die sich aus der Auslegung ergeben, ist die Fassung in englischer Sprache maßgeblich.

Der Anhang enthält freiwillige und ergänzende Informationen in englischer Sprache, die über die (sprachneutral festgelegten) gesetzlichen Anforderungen hinausgehen.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das UPAT Injektionssystem UPM 55 ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel UPM 55 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)

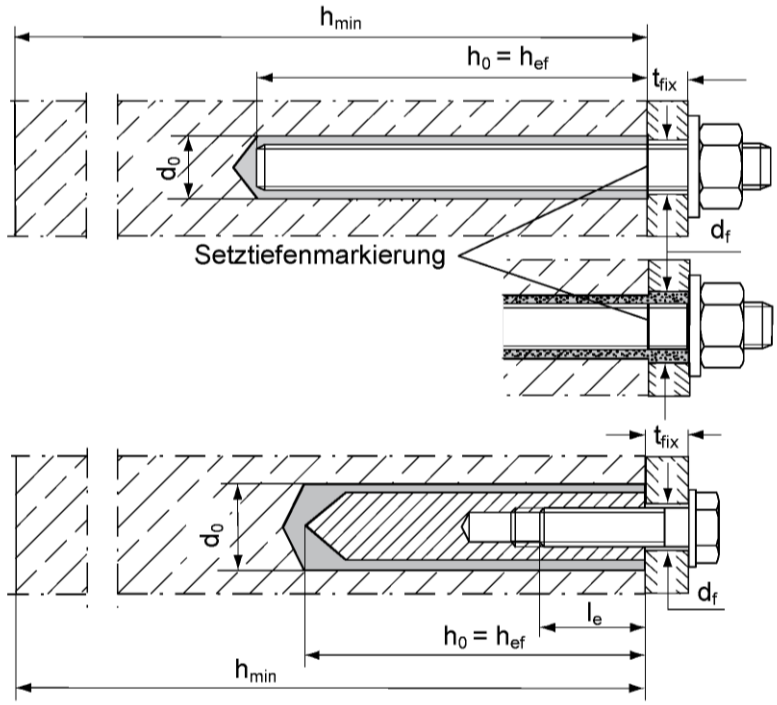
Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

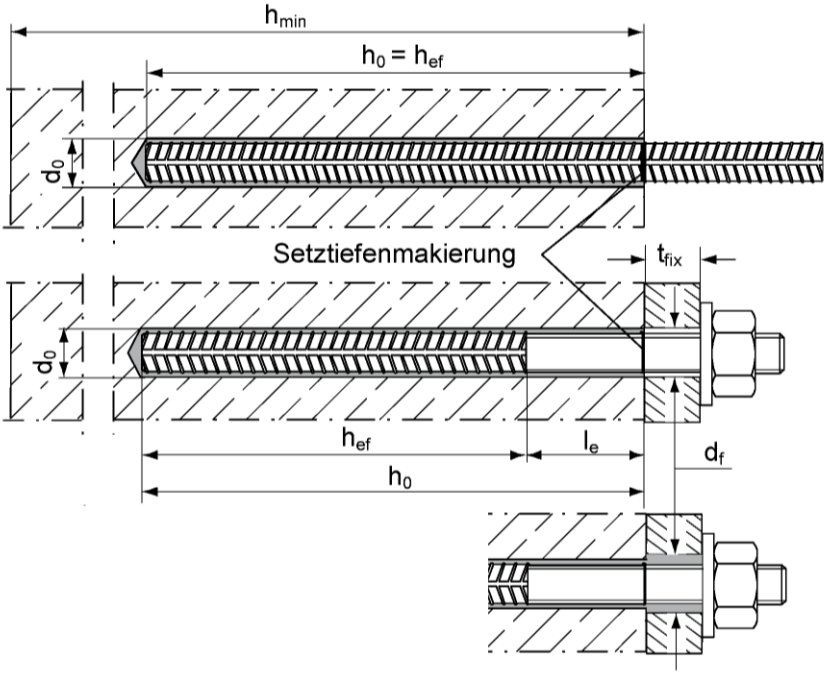
Einbauzustände



Ankerstange
Vorsteckmontage

Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

Innengewindeanker IST
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl

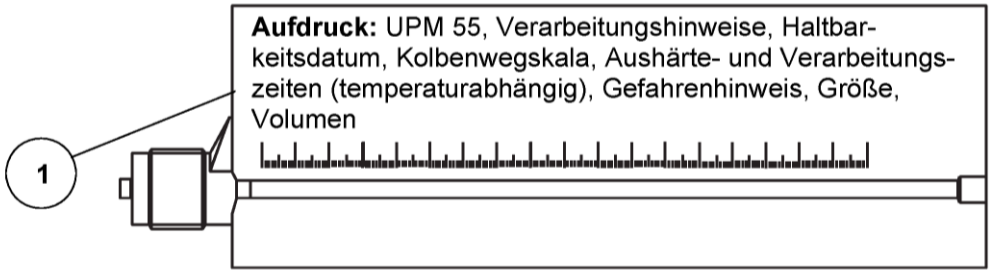
UPAT Bewehrungsanker
Vorsteckmontage

UPAT Bewehrungsanker
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

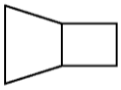
Kartuschengrößen (390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml)

Aufdruck: UPM 55, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala, Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Gefahrenhinweis, Größe, Volumen

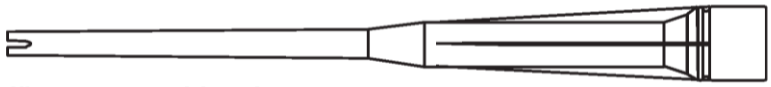
Verschlusskappe



Injektionshilfe

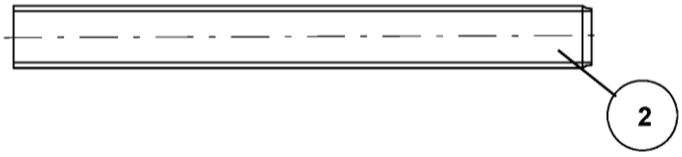


Statikmischer UPM

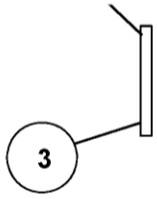


Verlängerungsschlauch

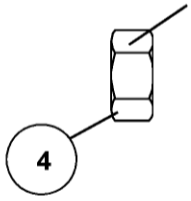
Ankerstange
Größe: M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24, M27, M30



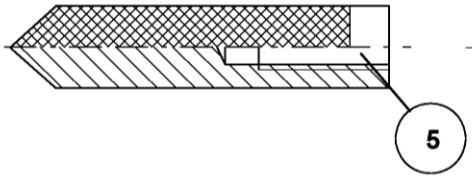
Unterlegscheibe



Sechskantmutter

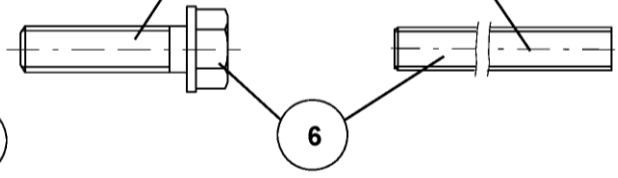


Innengewindeanker IST
Größe: M8, M10, M12, M16, M20



Schraube

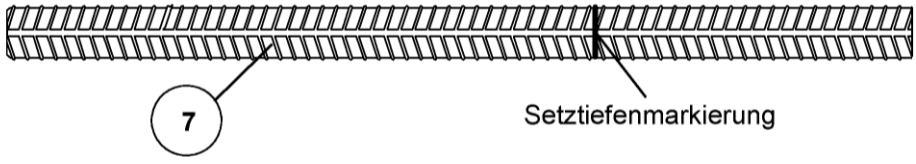
Gewindestange



Unterleg-scheibe

Sechs-kantmutter

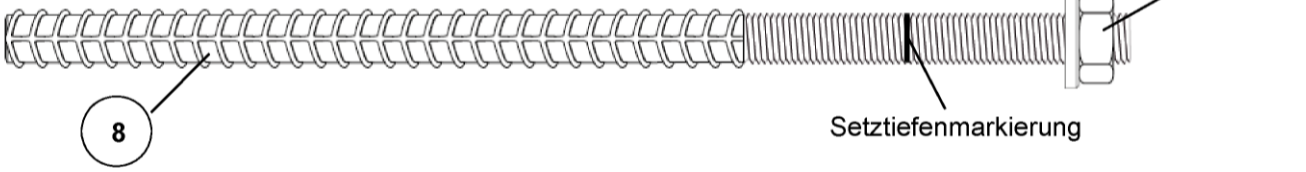
Betonstahl
Nenndurchmesser: ϕ8, ϕ10, ϕ12, ϕ14, ϕ16, ϕ18, ϕ20, ϕ22, ϕ24, ϕ25, ϕ26, ϕ28, ϕ30, ϕ32, ϕ34, ϕ36, ϕ40



Unterleg-scheibe

Sechs-kantmutter

UPAT Bewehrungsanker
Größe: M12, M16, M20, M24



UPAT Injektionssystem UPM 55

Produktbeschreibung
Kartusche / Statikmischer / Stahlteile

Anhang A 2

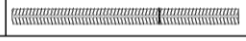
Tabelle A1: Materialien

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 ≥ 5 µm, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000$ N/mm² $A_5 > 12$ % 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 $f_{uk} \leq 1000$ N/mm² $A_5 > 12$ % Bruchdehnung[1)]	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit f_{yk}= 560 N/mm² 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000$ N/mm² $A_5 > 12$ % Bruchdehnung[1)]
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt ≥ 5 µm, 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 ≥ 5 µm, 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 IST	Festigkeitsklasse 5.8 ISO 898-1:2013 verzinkt ≥ 5 µm, 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 IST	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt ≥ 5 µm, 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	UPAT Bewehrungsanker	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.

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		**UPM 55 mit …**							
		Ankerstange		Innengewindeanker IST		Betonstahl 		UPAT Bewehrungsanker	
Hammerbohren mit Standardbohrer		alle Größen							
Hammerbohren mit Hohlbohrer (Heller "Duster Expert" oder Hilti "TE-CD, TE-YD")		Bohrernenndurchmesser (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	---		ϕ10 bis ϕ32	Tabellen: C15, C16, C18	---	
	C2	M12, M16, M20, M24	Tabellen: C14, C16, C19			---	---		
Nutzungskategorie	Trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	Wassergefülltes 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)						

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 Industrieatmosphäre 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:

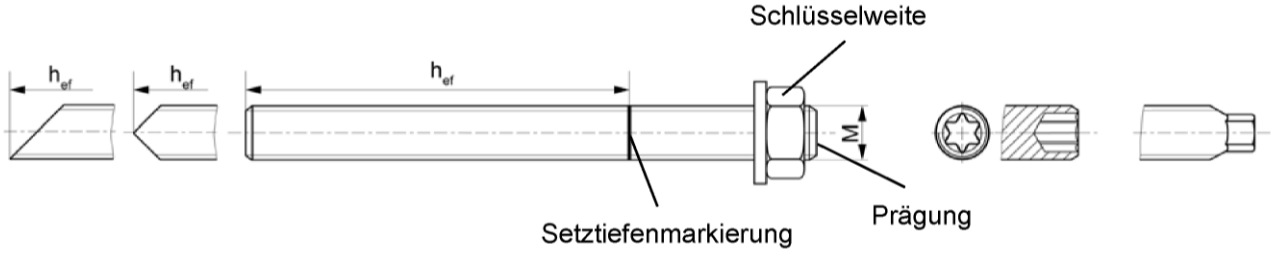
- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

Tabelle B2: Montagekennwerte für Ankerstangen

Größe				M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Schlüsselweite		SW	[mm]	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} = c_{min}		40	45	55	60	65	85	95	105	120	140
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:

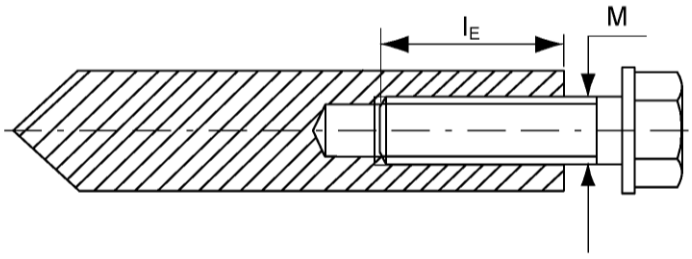
- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

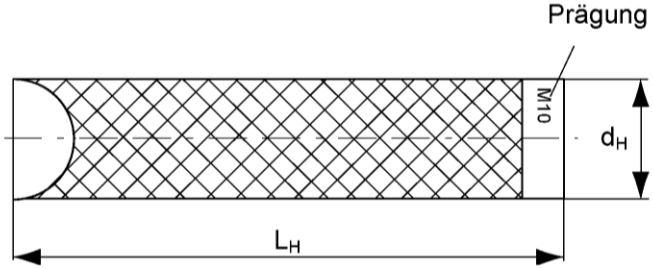
Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeanker IST

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}	[mm]	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 IST





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

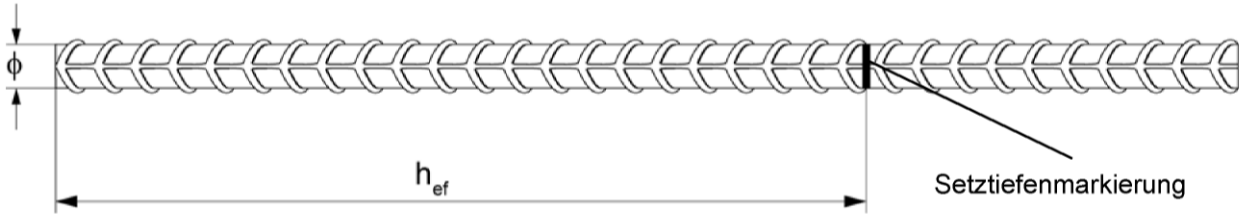
Tabelle B4: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnenndurchmesser		**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)						$h_{ef} + 2d_0$					

Stabnenndurchmesser		**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 Bohrernenndurchmesser sind möglich

Betonstahl



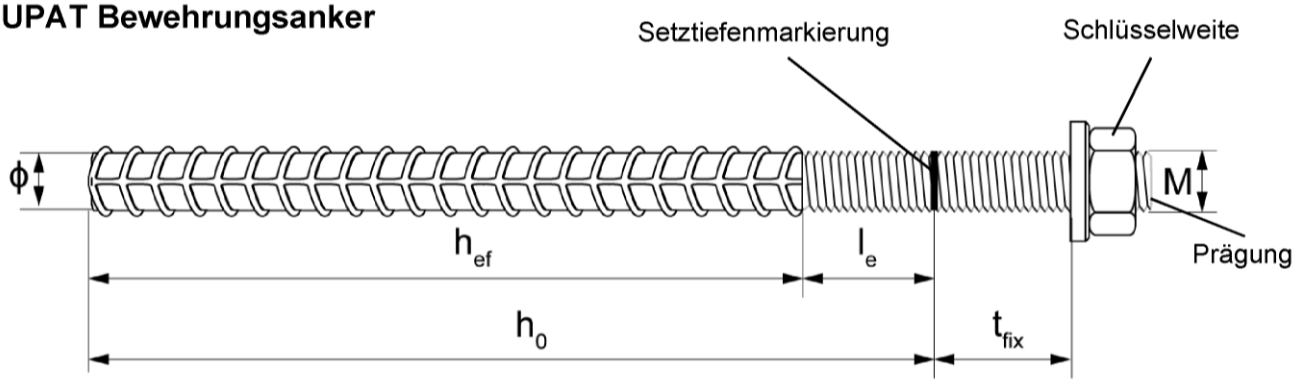
- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2009 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0{,}05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0{,}07 \cdot \phi$
  (ϕ = Stabnenndurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

Tabelle B5: Montagekennwerte für UPAT Bewehrungsanker

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	25	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	[mm]	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		$T_{inst,max}$	[Nm]	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

UPAT Bewehrungsanker



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

Tabelle B6: Kennwerte der Stahlbürste BS / BSB Ø

			BS											BSB		
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

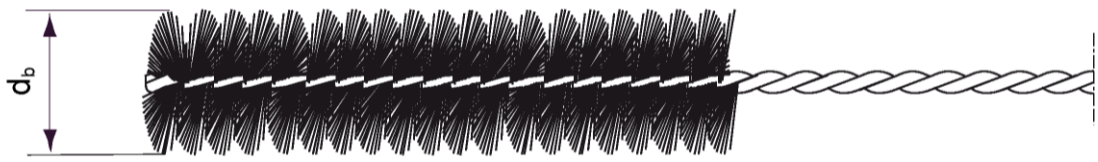


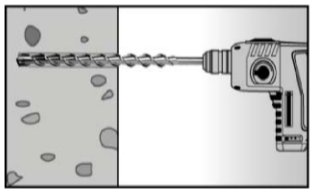
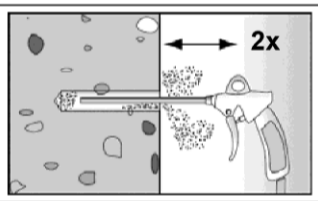
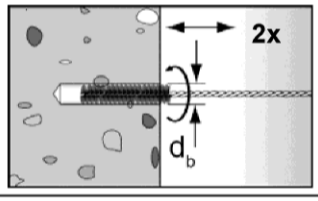
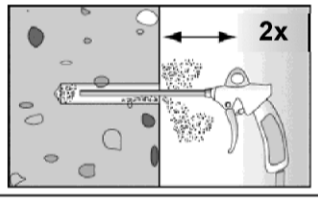
Tabelle B7: Maximal zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

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

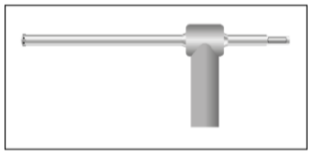
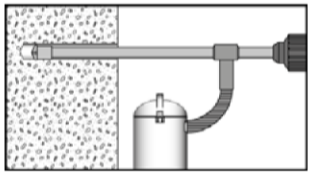
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

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

Mit Schritt 6 fortfahren

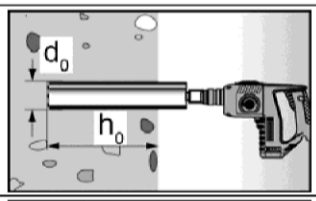
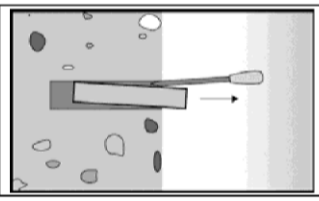
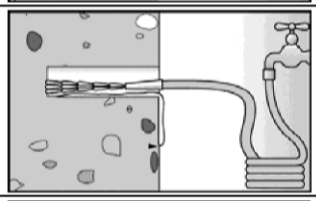
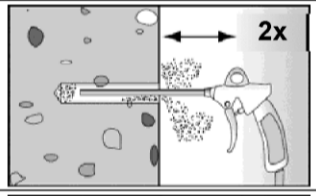
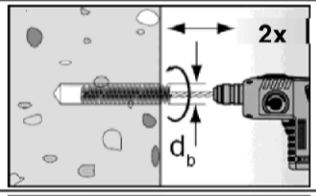
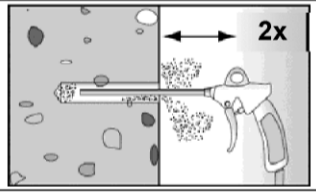
Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

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

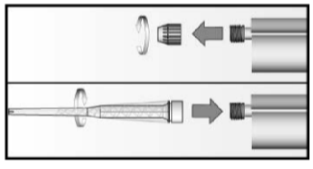
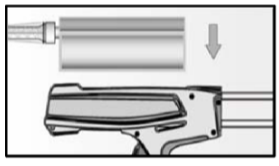
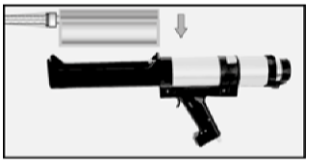
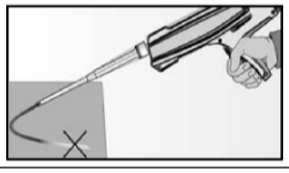
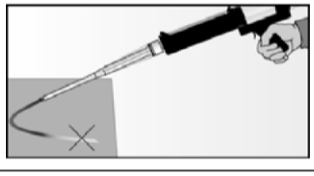
Mit Schritt 6 fortfahren

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrkrone)

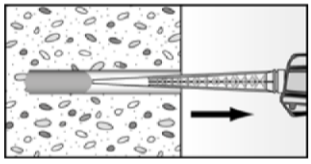
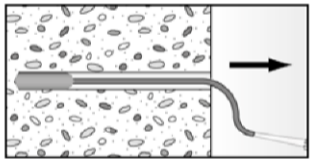
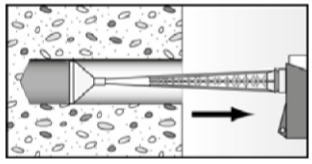
1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser $\mathbf{d_0}$ und Bohrlochtiefe $\mathbf{h_0}$ siehe **Tabellen B2, B3, B4, B5**		Bohrkern brechen und herausziehen
2		Bohrloch spülen, bis das Wasser klar wird		
3		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar)		
4		Bohrloch zweimal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

Kartuschenvorbereitung

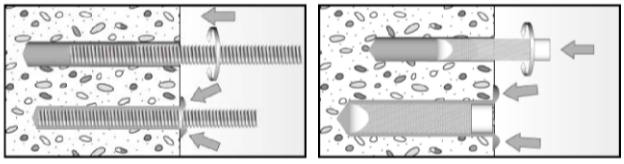
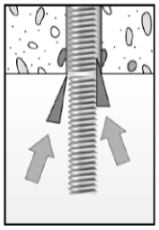
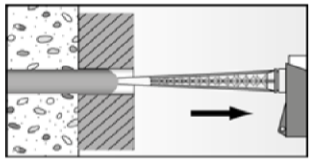
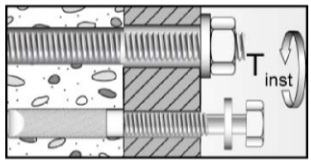
6		Verschlusskappe abschrauben Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)		
7				Kartusche in die Auspresspistole legen
8				Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen

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 Bohrlöchern (h_0 > 250 mm) oder großen Bohrlochdurchmessern (d_0 ≥ 40 mm) Injektionshilfe verwenden

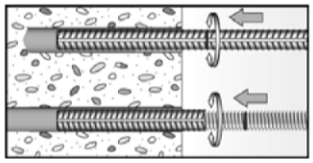
Montage Ankerstange und Innengewindeanker IST

10	 Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefe des Ankers markieren. Die Ankerstange oder den Innengewindeanker IST 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 fixieren bis der Mörtel auszuhärten beginnt		 Bei Durchsteck-montage 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**

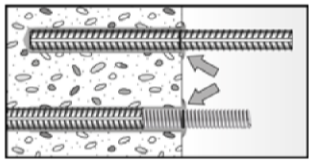
Montageanleitung Teil 4

Einbau Betonstahl und UPAT Bewehrungsanker

10



Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder UPAT Bewehrungsanker verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den UPAT Bewehrungsanker kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben

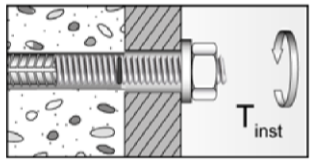


Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein

11

Aushärtezeit abwarten, t_{cure}
siehe **Tabelle B7**

12



Montage des Anbauteils,
$T_{inst,max}$
siehe **Tabelle B5**

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

Größe				**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen													
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	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		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
Teilsicherheitsbeiwerte[1]													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50									
			8.8		1,50									
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C		50		2,86									
			70		1,50[2] / 1,87									
			80		1,60									
Quertragfähigkeit, Stahlversagen													
ohne Hebelarm													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	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		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	Festigkeitsklasse	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		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
Teilsicherheitsbeiwerte[1]													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,25									
			8.8		1,25									
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C		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. UPAT Ankerstangen)

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

Größe				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen								
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
			8.8		29	47	68	108	179
		Festigkeits-Klasse 70	A4		26	41	59	110	172
			C		26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
		Festigkeits-Klasse 70	A4		1,87				
			C		1,87				
Quertragfähigkeit, Stahlversagen									
ohne Hebelarm									
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	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
		Festigkeits-Klasse 70	A4		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
			C		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1		k_2		[-]	1,0				
mit Hebelarm									
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
			8.8		30	60	105	266	519
		Festigkeits-Klasse 70	A4		26	52	92	232	454
			C		26	52	92	232	454
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				1,25 / 1,50[2)]
		Festigkeits-Klasse 70	A4		1,56				
			C		1,56				

[1)] Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren
[2)] Nur für Stahlversagen ohne Hebelarm

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

Stabnenndurchmesser		**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- / Querzugbeanspruchung von **UPAT Bewehrungsankern**

Größe			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen						
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]						
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
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56			

[1)] Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

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		$s_{cr,N}$	[mm]	$2\ c_{cr,N}$
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_f) unter Querbelastung			[mm]	$\min(h_{ef}; 8d)$

Rechnerische Durchmesser

Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
UPAT Ankerstange und Standard Gewindestange	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30
Innengewindeanker IST	d		12	16	18	-	22	28	-	-	-	-
UPAT Bewehrungsanker	d		-	-	12	-	16	20	-	25	-	-

Stabnenndurchmesser		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

Tabelle C6: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **UPAT 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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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				

Tabelle C7: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **Innengewindeankern IST** 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								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12
	II: 50 °C / 72 °C			14	13	13	12	11
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	12	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C			13	12	11	10	9
Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	6	6	7	7
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	7	7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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	

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

Stabnenndurchmesser		**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/mm²]	16	16	15	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	10
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	16	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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/mm²]	16	15	13	12	12	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	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/mm²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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/mm²]	6	7,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2						1,4										

UPAT Injektionssystem UPM 55

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 **UPAT Bewehrungsankern** 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							
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	13	13
	II: 50 °C / 72 °C			14	13	12	12
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C			13	12	11	9
Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	10	9
	II: 50 °C / 72 °C			12	11	10	9
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/mm²]	7	6	6	7
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren							
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch				1,2		1,4	

Tabelle C10: Verschiebungen für Ankerstangen

Größe		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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 IST

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,13	0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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)

Tabelle C12: Verschiebungen für Betonstahl

Stabnenn-durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	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
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		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 Querlast[2)]																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[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
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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 UPAT Bewehrungsanker

Größe		M12	M16	M20	M24
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,13	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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)

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

Größe					M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen[1]													
UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1													
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[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
UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2													
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[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 Hebelarm[1]													
UPAT Ankerstangen, Leistungskategorie C1													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[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	Festigkeitsklasse	5.8	[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
UPAT Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[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 UPAT Ankerstangen beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0

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

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen[1]															
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 Hebelarm[1]															
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 **UPAT Ankerstangen, Standard Gewindestangen** und **Betonstahl (B500B)** für die seismische Leistungskategorie **C1 oder C2**

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

[1] Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren
[2] Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12$ % (z.B. UPAT Ankerstangen)

Tabelle C17: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **UPAT 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/mm²]	7,0	7,0	6,7	6,0	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	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/mm²]	7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	6,8	6,8	6,5	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	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	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

Stabnenndurchmesser		**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/mm²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)															
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,5	6,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	6,5	6,5	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
Montagesicherheitsfaktoren															
Zugtragfähigkeit															
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0						1,2						
Wassergefülltes Bohrloch	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2					1,4							
Quertragfähigkeit															
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0												

Tabelle C19: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **UPAT 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	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	2,2	3,5	1,8	2,4
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	2,2	3,5	1,8	2,4
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	2,3	3,5	1,8	2,1
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	2,3	3,5	1,8	2,1
Montagesicherheitsfaktoren						
Zugtragfähigkeit						
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2		1,4	
Quertragfähigkeit						
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			
Verschiebungen unter Zuglast[1)]						
$\delta_{N,(DLS)}$-Faktor		[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N,(ULS)}$-Faktor		[mm/(N/mm²)]	0,15	0,17	0,17	0,18
Verschiebungen unter Querlast[2)]						
$\delta_{V,(DLS)}$-Faktor		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07	0,06
$\delta_{V,(ULS)}$-Faktor		[mm/kN]	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)