

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0170
vom 28. April 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Upat Vertriebs GmbH
Bebelstraße 11
79108 Freiburg im Breisgau
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Upat

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330232-00-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-10/0170 vom 26. November 2018

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 Upat Ankerbolzen MAX ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (MAX) oder aus nichtrostendem Stahl (MAX R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (MAX HCR), der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

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

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 3, C 1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 2
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 5
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 4
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 3

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-00-0601 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

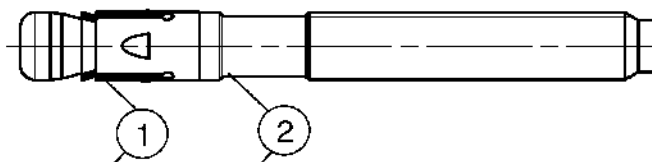
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. April 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

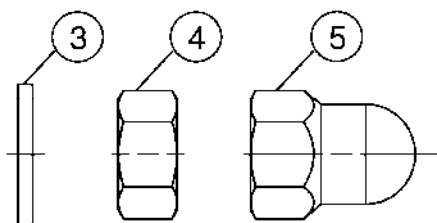
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:
Baderschneider

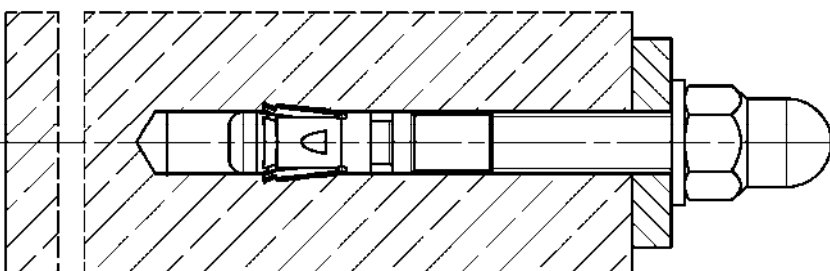
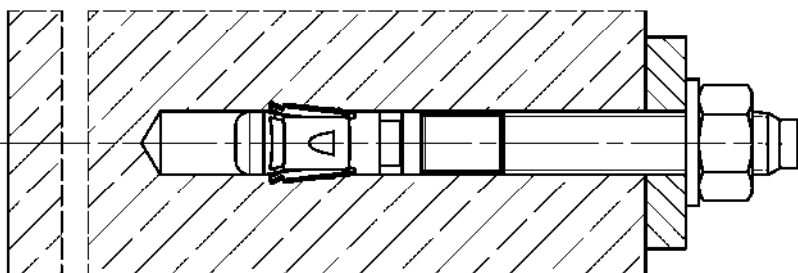
Konusbolzen, kaltumgeformte Ausführung:



Konusbolzen, spanend hergestellt:



- ① Spreizclip
- ② Konusbolzen (kaltmassivumgeformt oder gedreht)
- ③ Unterlegscheibe
- ④ Sechskantmutter
- ⑤ UPAT MAX Hutmutter



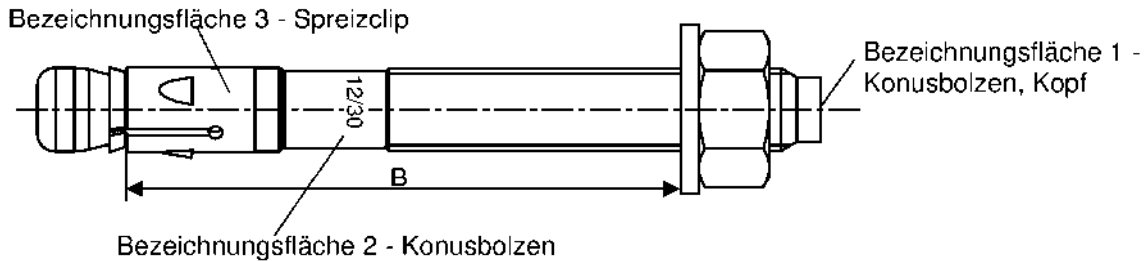
(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel:



Produktkennzeichnung, Beispiel: MAX 12/30 R

Firmenkennung | Dübeltyp
auf Bezeichnungsfäche 2 oder 3

Gewindegröße / max. Dicke des Anbauteils (t_{fix})
Kennzeichnung R oder HCR auf Bezeichnungsfäche 2

MAX: Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt
MAX R: nichtrostender Stahl
MAX HCR: hochkorrosionsbeständiger Stahl

Tabelle A2.1: Buchstabenkürzel auf Bezeichnungsfäche 1:

Markierung	(a)	(b)	(c)	(d)	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(K)	
Max. t_{fix}	5	10	15	20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
B ≥ [mm]	M6	-			45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
	M8	40	45	-		50	55	60	65	70	75	80	85	90	
	M10	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	
	M12	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	
	M16	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	
	M20	-				105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
	M24	-				130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
Markierung	(L)	(M)	(N)	(O)	(P)	(R)	(S)	(T)	(U)	(V)	(W)	(X)	(Y)	(Z)	
Max. t_{fix}	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	
B ≥ [mm]	M6	100	110	120	130	140	160	180	200	220	240	290	340	390	
	M8	105	115	125	135	145	165	185	205	225	245	295	345	395	
	M10	120	130	140	150	160	180	200	220	240	260	310	360	410	
	M12	130	140	150	160	170	190	210	230	250	270	320	370	420	
	M16	145	155	165	175	185	205	225	245	265	285	335	385	435	
	M20	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	350	400	450	
	M24	185	195	205	215	225	245	265	285	305	325	375	425	475	

Berechnung vorhandener h_{ef} von eingebauten Ankern:

vorhandene h_{ef} = B_(gemäß Tabelle A2.1) - vorhandenes t_{fix}

Dicke des Anbauteils t_{fix} ist inklusive der Dicke der Befestigungsplatte t und z.B. der Dicke von Ausgleichsschichten $t_{Mörtel}$ oder anderen nicht tragenden Schichten

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Produktbeschreibung
Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel

Anhang A 2

Produktabmessungen

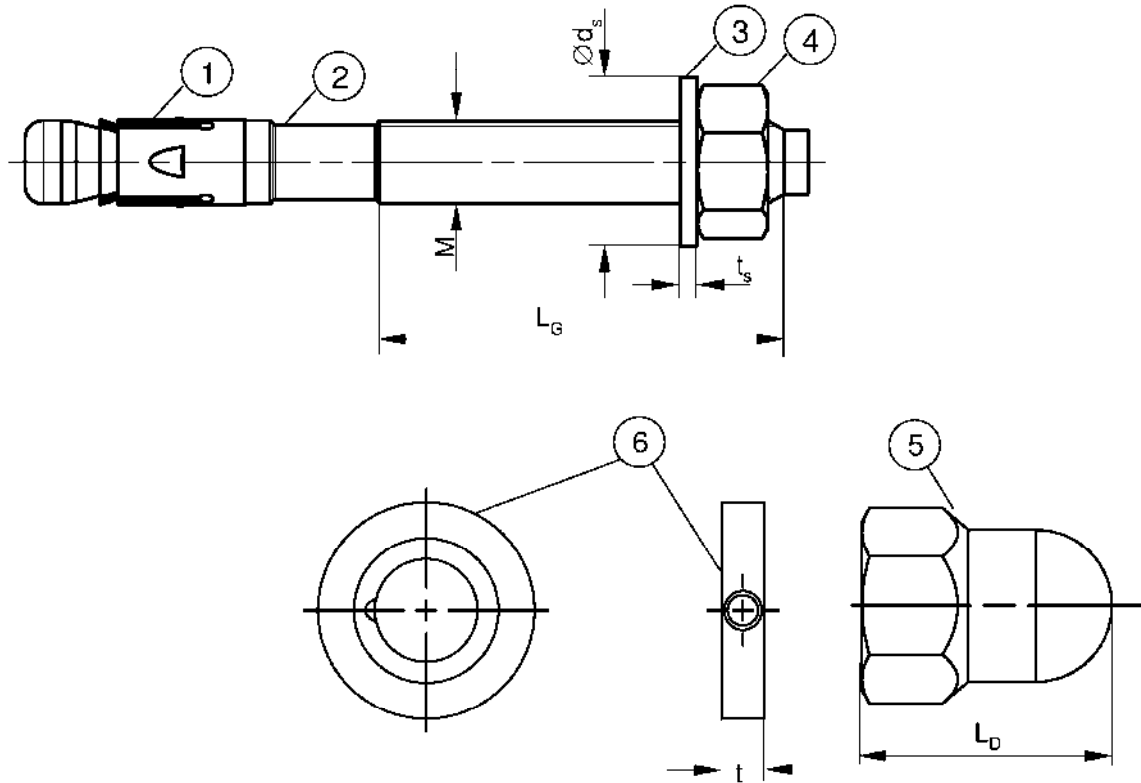


Tabelle A3.1: Abmessungen [mm]

Teil	Bezeichnung		MAX, MAX R, MAX HCR						
			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
1	Spreizclip	Blechdicke	0,8	1,3	1,4	1,6	2,4		3,0
2	Konusbolzen	Gewindegröße M	6	8	10	12	16	20	24
		L _G	10	19	26	31	40	50	57
3	Unterlegscheibe	ts	≥ 1,4		1,8	2,3	2,7		3,7
		Ø d _s	11	15	19	23	29	36	43
4 & 5	Sechskantmutter / Upat MAX Hutmutter	Schlüsselweite	10	13	17	19	24	30	36
5		L _D	-		22	27	33	-	
6	Upat Verfüllscheibe FFD	t	=		6		7	8	10

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Produktbeschreibung
Abmessungen

Anhang A 3

Tabelle A4.1: Materialien MAX (ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K))

Teil	Bezeichnung	Material
1	Spreizclip	Kaltband, EN 10139:2016 oder Edelstahl EN 10088:2014
2	Konusbolzen	Kaltstauchstahl oder Automatenstahl
3	Unterlegscheibe	Kaltband, EN 10139:2016
4	Sechskantmutter	Stahl, Festigkeitsklasse min. 8, EN ISO 898-2:2012

Tabelle A4.2: Materialien MAX R

Teil	Bezeichnung	Material
1	Spreizclip	Edelstahl EN 10088:2014
2	Konusbolzen	
3	Unterlegscheibe	
4	Sechskantmutter	Edelstahl EN 10088:2014; ISO 3506-2:2018; Festigkeitsklasse – min. 70

Tabelle A4.3: Materialien MAX HCR

Teil	Bezeichnung	Material
1	Spreizclip	Edelstahl EN 10088:2014
2	Konusbolzen	Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014
3	Unterlegscheibe	
4	Sechskantmutter	Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014; ISO 3506-2:2018; Festigkeitsklasse – min. 70

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 4

Spezifikation des Verwendungszweck

Beanspruchung der Verankerung:

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Statische und quasi-statische Belastungen							
Gerissener und ungerissener Beton							
Brandbeanspruchung							
Seismische Einwirkung für Leistungskategorie C1	-				✓		
Leistungskategorie C2 ¹⁾					✓		-

¹⁾ MAX HCR: Gilt nur für kaltmassivumgeformte Ausführung (gemäß Anhang A1)

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß (gerissen und ungerissen) gemäß EN 206-1:2013+A1:2016
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2013+A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (MAX, MAX R, MAX HCR)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrietmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (MAX R, MAX HCR)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (MAX HCR)
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. in 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. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.)
- Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technischer Report TR 055
- Anwendungen mit einer effektiven Verankerungstiefe $h_{ef} < 40$ mm sind auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt (z.B. leichte abgehängte Decken in trockenen Innenräumen) und über die ETA abgedeckt

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

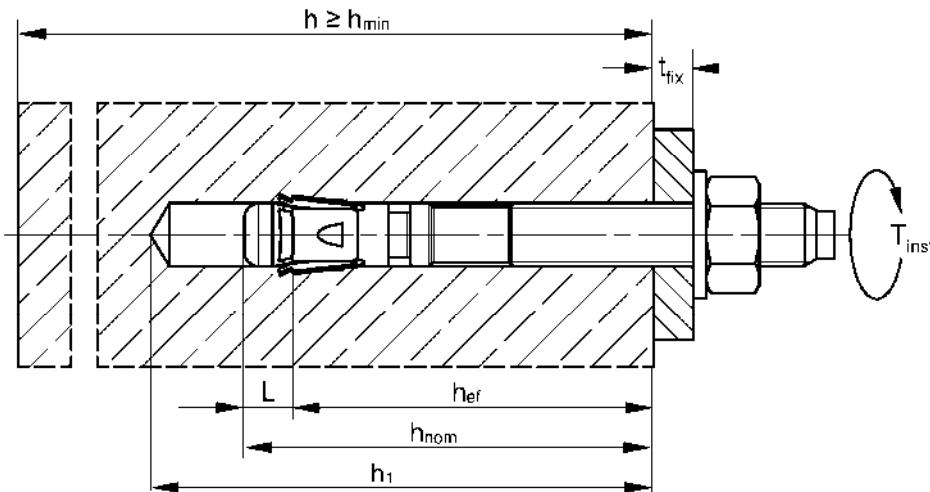
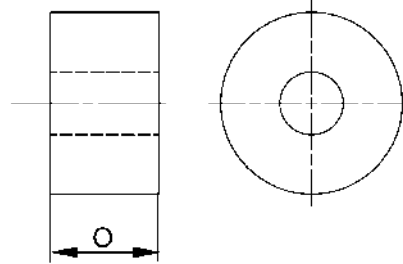
Anhang B 1

Verwendungszweck
Spezifikation

Tabelle B2.1: Montagekennwerte

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Nomineller Bohrdurchmesser $d_b =$	6	8	10	12	16	20	24
Maximaler Schneidendurchmesser mit Hammerbohrer oder Hohlbohrer $d_{cut,max}$ [mm]	6,40	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55
Maximaler Schneidendurchmesser mit Diamantbohrer	-	8,15		12,25	16,45	20,50	24,40
Gesamtlänge des Ankers im Beton $h_{nom} \geq$ (L) [mm]	46,5 (6,5)	44,5 (9,5)	52,0 (12)	63,5 (13,5)	82,5 (17,5)	120 (20)	148,5 (23,5)
Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt $h_1 \geq$	Vorhandenes $h_{ef} + L = h_{nom}$ $h_{nom} + 5$					$h_{nom} + 10$	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_i \leq$ [mm]	7	9	12	14	18	22	26
Montagedrehmoment $T_{inst} =$ [Nm]	8	20	45	60	110	200	270
Überstand nachdem der Konusbolzen durchgeschlagen wurde (für Anwendung mit Upat Hutmutter gemäß Anhang B6) $O =$ [mm]	-		12	16	20	-	

Setzlehre MAX SL-H
für Anker mit Upat MAX Hutmutter:



- h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe
- t_{fix} = Dicke des Anbauteils
- h_1 = Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt
- h = Dicke des Betonbauteils
- h_{min} = Minimale Dicke des Betonbauteils
- h_{nom} = Gesamtlänge des Ankers im Beton
- T_{inst} = Montagedrehmoment

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B 2

Tabelle B3.1: Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Minimaler Randabstand							
Ungerissener Beton	45	40	45	55	65	95	135
Gerissener Beton c_{min}						85	100
Zugehöriger Achsabstand s [mm]	gemäß Anhang B4						
Minimale Dicke des Betonbauteils h_{min}	80			100	140	160	200
Dicke des Betonbauteils $h \geq$	max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 30\}$				max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 2 \cdot d_o\}$		
Minimaler Achsabstand							
Ungerissener Beton	35	40	40	50	65	95	100
Gerissener Beton s_{min}		35					
Zugehöriger Randabstand c [mm]	gemäß Anhang B4						
Minimale Dicke des Betonbauteils h_{min}	80			100	140	160	200
Dicke des Betonbauteils $h \geq$	max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 30\}$				max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 2 \cdot d_o\}$		
Minimale Spaltfläche							
Ungerissener Beton	5,1	18	37	54	67	100	117,5
Gerissener Beton $A_{sp,req}$ [$\cdot 1000$ mm ²]							

¹⁾ h_1 gemäß Anhang B2

Spaltversagen für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe h_{ef}

Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und -dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen:

$$A_{sp,req} < A_{sp,ef}$$

$A_{sp,req}$ = erforderliche Spaltfläche

$A_{sp,ef}$ = effektive Spaltfläche (gemäß Anhang B4)

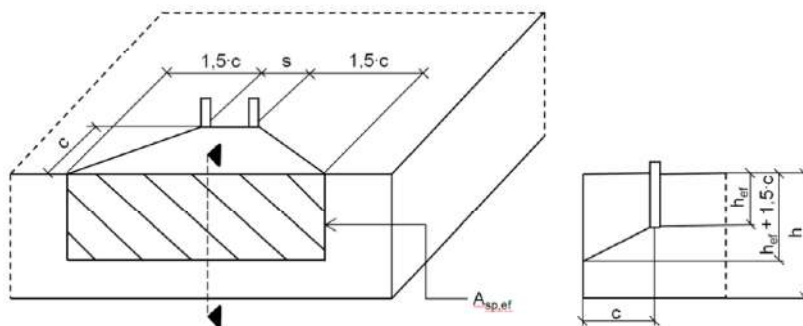
Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Verwendungszweck

Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände

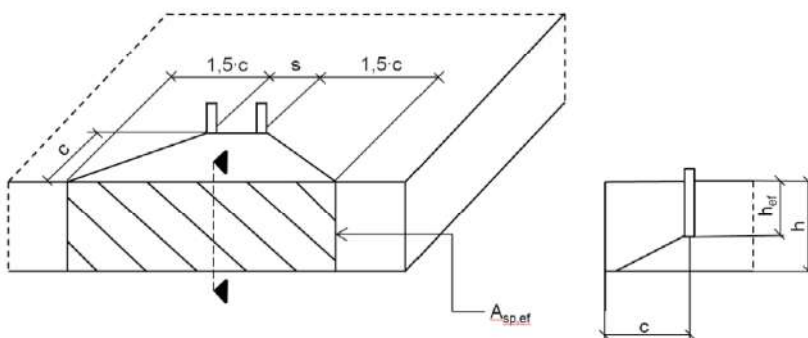
Anhang B 3

Tabelle B4.1: Effektive Spaltfläche $A_{sp,ef}$ bei einer Betonbauteildicke $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker und Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Tabelle B4.2: Effektive Spaltfläche $A_{sp,ef}$ bei einer Betonbauteildicke $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ and $h \geq h_{min}$



Einzelanker und Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = 6 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm zu runden

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Verwendungszweck

Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände


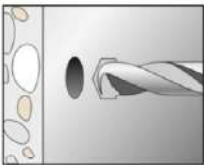
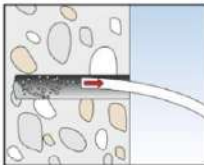

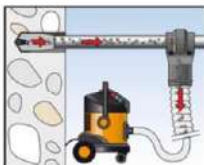

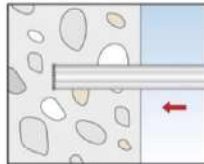
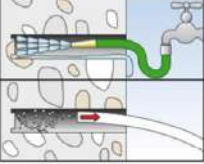
Anhang B 4

Montageanleitung:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile
Ausnahme: Upat MAX Hutmutter
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist, als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume
- Hammer-, Hohl- oder Diamantbohren gemäß Anhang B5
- Bohrloch senkrecht +/- 5° zur Oberfläche des Verankerungsgrundes erstellen, ohne die Bewehrung zu beschädigen
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebracht Last liegt
- Es ist darauf zu achten, dass im Falle eines Brandes keine lokalen Abplatzungen der Betondecke erfolgen
- Unter Erbebeeinfluss sind Abstandsmontagen und Befestigungen durch nicht tragenden Schichten nicht erlaubt
- Bei Anwendungen unter Erbebeeinfluss muss das Befestigungselement außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastischer Gelenke) der Betonstruktur angeordnet sein

Montageanleitung: Bohren und Bohrlochreinigung

Möglichkeiten von Bohren und Reinigung

Hammerbohrer		 1: Bohrloch erstellen	 2: Bohrloch reinigen
Hohlbohrer		 1: Bohrloch erstellen mit Hohlbohrer und Staubsauger	-
Diamantbohrer, nur bei Einwirkungen ohne Erdbeben- beanspruchung und \geq Bohr \varnothing 8		 1: Bohrloch erstellen	 2: Bohrloch reinigen

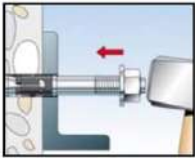
Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 5

Montageanleitung: Anker setzen

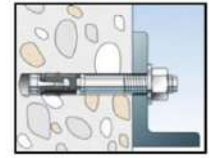
Sechskantmutter:



3: Anker setzen



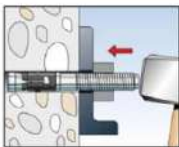
4: Anker mit dem Montage-drehmoment T_{inst} verspreizen



5: Abgeschlossene Montage

Upat MAX HUTMUTTER:

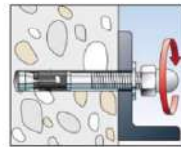
Möglichkeit 1: Durchsteckmontage mit Setzlehre SL-H:



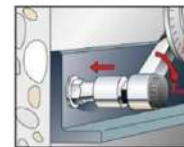
3: Anker mit Setzlehre setzen



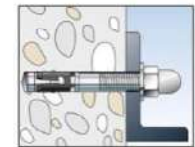
4: Überstand prüfen



5: Upat MAX Hutmutter aufdrehen

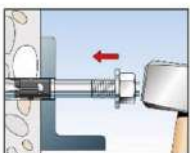


6: Anker mit dem Montage-drehmoment T_{inst} verspreizen



7: Abgeschlossene Montage

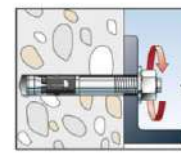
Möglichkeit 2: Durchsteckmontage mit Sechskantmutter:



3: Anker setzen



4: Position prüfen:
Ein Gewindegang
Überstand über die
Mutter

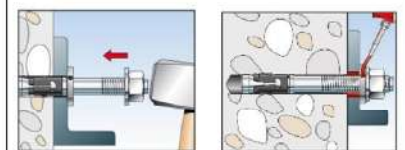


4.1: Mutter entfernen

Upat VERFÜLLSCHEIBE FFD optional z.B. bei Anwendungen unter Erdbebenbeanspruchung C2 oder zur Minimierung des Lochspiels:

Optional

Der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil darf mit Mörtel verfüllt sein (Druckfestigkeit $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ z.B. UPM 33) nach Schritt 7 (zur Minimierung des Lochspiels). Die Verfüllscheibe ist zusätzlich zur Standard-Unterlegscheibe einzusetzen. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei t_{fix} berücksichtigt werden. Senkung in der Verfüllscheibe zeigt in Richtung Anbauteil.



Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 6

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR										
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24				
Stahlversagen											
Charakteristischer Widerstand	MAX	$N_{Rk,s}$ [kN]	[kN]	7,6	16,6	28,3	43,2	67,0	123,3	176,7	
	MAX R/HCR			11,4	17,0	29,0	44,3	70,6	124,9	183,6	
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]		1,5							
Herausziehen											
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung		h_{ef} [mm]		40	35 - < 45	45	40 - 60	50 - 70	65 - 85	100	125
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25		$N_{Rk,p}$ [kN]	[kN]	1,5	5,5	8	13	20	27,0	34,4	48,1
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25				10,5	14	20	22	38,6	49,2	68,8	
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton		ψ/c		C25/30		1,12					
			C30/37		1,22						
			C35/45		1,32						
			C40/50		1,41						
			C45/55		1,50						
			C50/60		1,58						
Montagesicherheitsbeiwert		γ_{inst} [-]		1,0							
Betonbruch und Spaltversagen											
Faktor für ungerissenem Beton		$k_{Ucr,N}$ [-]		11,0 ²⁾							
Faktor für gerissenem Beton		$k_{cr,N}$ [-]		7,7 ²⁾							
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,N}$ [mm]		$3 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Randabstand		$c_{cr,N}$ [mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand		$s_{cr,sp}$		$2 \cdot c_{cr,sp}$							
Randabstand bei h = 80		$c_{cr,sp}$ [mm]	40	2,4 · h _{ef}	2 · h _{ef}	1,9 · h _{ef}	-				
Randabstand bei h = 100							2,4 · h _{ef}	2 · h _{ef}	-		
Randabstand bei h = 120							2,1 · h _{ef}				
Randabstand bei h = 140							1,5 · h _{ef}	2 · h _{ef}			
Randabstand bei h = 160									2,4 · h _{ef}	-	
Randabstand bei h = 200									2,2 · h _{ef}		
Charakteristischer Widerstand gegen Spalten							$N^0_{Rk,sp}$ [kN]		min { $N^0_{Rk,c}$; $N_{Rk,p}$ } ³⁾		
¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen ²⁾ Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit ³⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018											
Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR								Anhang C 1			
Leistungen Charakteristische Zugtragfähigkeit											

Tabelle C2.1: Charakteristische Werte der **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi - statischer Belastung

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand $\frac{MAX}{MAX R/HCR}$ $V^{0}_{Rk,s}$ [kN]	5,9	13,6	21,4	30,6	55,0	81,4	110,1
	8,8	16,8	26,5	38,3	69,8	106,3	148,5
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25						
Faktor für Duktilität k_7 [-]	1,0						
Stahlversagen mit Hebelarm und Pryoutversagen							
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung h_{ef} [mm]	40	45	60	70	85	100	125
Charakteristisches Biegemoment $\frac{MAX}{MAX R/HCR}$ $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm]	11,4	26	52	92	233	513	865
	10,7	29	59	100	256	519	898
Faktor für Pryoutversagen k_8 [-]	2,6	2,8	3,2		3,0	2,6	2,4
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung h_{ef} [mm]		35 - < 45	40 - < 60	50 - < 70	65 - < 85		
Charakteristisches Biegemoment $\frac{MAX}{MAX R/HCR}$ $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm]	-	20	44	92	184		-
		21	45	100	193		
Faktor für Pryoutversagen k_8 [-]		2,5	2,6	3,1	3,2		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]	1,25						
Faktor für Duktilität k_7 [-]	1,0						
Betonkantenbruch							
Effektive Verankerungstiefe für Berechnung $l_f =$ [mm]	h_{ef}						
Dübeldurchmesser d_{nom}	6	8	10	12	16	20	24
1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen							
Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR						Anhang C 2	
Leistungen Charakteristische Quertragfähigkeit							

Tabelle C3.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Größe		MAX, MAX R, MAX HCR							
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	
$h_{ef} \geq$ [mm]		40	35 / 45	40 / 60	50 / 70	65 / 85	100	125	
Charakteristischer Widerstand Stahlversagen	$N_{Rk,s,fi}$	R30	0,6 ¹⁾ / 0,9 ²⁾	1,4	2,8	5,0	9,4	14,7	21,1
		R60	0,4 ¹⁾ / 0,9 ²⁾	1,2	2,3	4,1	7,7	12,0	17,3
		R90	0,3 ¹⁾ / 0,9 ²⁾	0,9	1,9	3,2	6,0	9,4	13,5
		R120	0,2 ¹⁾ / 0,7 ²⁾	0,8	1,6	2,8	5,2	8,1	11,6
Charakteristischer Widerstand Betonbruch	$N_{Rk,c,fi}$	R30 - R90	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$						
		R120	$7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$						
Charakteristischer Widerstand Herausziehen	$N_{Rk,p,fi}$	R30	0,4	0,9 / 2,0	2,2 / 3,3	3,0 / 5,0	4,5 / 6,8	8,6	12,0
		R60		0,8 / 2,0					
		R90		0,5 / 2,0					
		R120	0,3	0,3 / 1,6	1,7 / 2,6	2,4 / 4,0	3,6 / 5,4	6,9	9,6

Tabelle C3.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung

Größe MAX, MAX R, MAX HCR		R30		R60	
		$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M6	40	0,6 ¹⁾ / 0,9 ²⁾	0,5 ¹⁾ / 0,2 ²⁾	0,4 ¹⁾ / 0,9 ²⁾	0,3 ¹⁾ / 0,1 ²⁾
M8	35	1,8	1,4	1,6	1,2
M10	40	3,6		2,9	3,0
M12	50	6,3	7,8	4,9	6,4
M16	65	11,7	19,9	9,1	16,3
M20	100	18,2	39,0	14,2	31,8
M24	125	26,3	67,3	20,5	55,0

Größe MAX, MAX R, MAX HCR		R90		R120	
		$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M6	40	0,3 ¹⁾ / 0,9 ²⁾	0,2 ¹⁾ / 0,1 ²⁾	0,2 ¹⁾ / 0,7 ²⁾	0,2 ¹⁾ / 0,1 ²⁾
M8	35	1,3	1,0	1,2	0,8
M10	40	2,2	2,4	1,9	2,1
M12	50	3,5	5,0	2,8	4,3
M16	65	6,6	12,6	5,3	11,0
M20	100	10,3	24,6	8,3	21,4
M24	125	14,8	42,6	11,9	37,0

Pryoutversagen gemäß EN 1992-4:2018

Tabelle C3.3: Minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Anker unter Brandbeanspruchung für Zug- und Quertragfähigkeit

Größe		MAX, MAX R, MAX HCR						
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Achsabstand	s_{min}	Anhang B3						
Randabstand	c_{min} [mm]	$c_{min} = 2 \cdot h_{ef}$, bei mehrseitiger Brandbeanspruchung $c_{min} \geq 300$ mm						

1) MAX

2) MAX R / HCR

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Leistungen
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

Anhang C 3

Tabelle C4.1: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1

Größe		MAX, MAX R, MAX HCR						
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Dübellänge	L_{max} [mm]	-	167	186	221	285	394	477
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	-	45	40 - 60	50 - 70	65 - 85	100	125
Mit Ringspaltverfüllung	α_{gap} [-]	1,0						
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit C1	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	-	16,0	27,0	41,0	66,0	111,0	150,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,5						
Herausziehen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit in gerissenem Beton C 1	$N_{Rk,p,C1}$ [kN]	-	4,6	8,0	16,0	28,2	36,0	50,3
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0						
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Quertragfähigkeit C1	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	-	11	17	27	47	56	69
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-]	1,25						

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Table C4.2: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C2

Größe		MAX, MAX R, MAX HCR ¹⁾						
		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Dübellänge	L_{max} [mm]	-		186	221	285	394	-
Mit Ringspaltverfüllung	α_{gap} [-]	1,0						
Stahlversagen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit C2	$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	-		27	41	66	111	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}^{2)}$ [-]	1,5						
Herausziehen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit in gerissenem Beton C2	h_{ef} [mm]	-		60	70	85	100	-
	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	-		5,1	7,4	21,5	30,7	-
	h_{ef} [mm]	-		40-59	50-69	65-84		-
	$N_{Rk,p,C2}$ [kN]	-		2,7	4,4	16,4		-
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0						
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Quertragfähigkeit C2	h_{ef} [mm]	-		60	70	85	100	-
	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	-		10,0	17,4	27,5	39,9	-
	h_{ef} [mm]	-		40-59	50-69	65-84		-
	$V_{Rk,s,C2}$ [kN]	-		7,0	12,7	22,0		-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,C2}^{2)}$ [-]	1,25						

¹⁾ MAX HCR: Gilt nur für kaltmassivumgeformte Ausführung (gemäß Anhang A1)

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR	Anhang C 4
Leistungen Charakteristische Werte von Zug und Querwiderständen unter Erdbebeneinfluss	

Tabelle C5.1: Verschiebungen unter statischer und quasi - statischer Zuglast

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebungen – Faktor für Zuglast¹⁾							
δ_{N0} - Faktor In gerissenem Beton	0,13	0,22	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{N\infty}$ - Faktor [mm/kN]	1,00	0,78	0,40	0,19	0,09		0,07
δ_{N0} - Faktor In ungerissenem Beton	0,16	0,07	0,05	0,06		0,05	0,04
$\delta_{N\infty}$ - Faktor	0,24	0,29	0,21	0,14	0,10	0,06	0,05

Tabelle C5.2: Verschiebungen unter statischer und quasi - statischer Querlast

Größe	MAX						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebungen – Faktor für Querlast²⁾							
δ_{V0} - Faktor In gerissenem und ungerissenem Beton	0,6	0,35	0,37	0,27	0,10	0,09	0,07
$\delta_{V\infty}$ - Faktor [mm/kN]	0,9	0,52	0,55	0,40	0,14	0,15	0,11
δ_{V0} - Faktor	MAX R, MAX HCR						
	0,6	0,23	0,19	0,18	0,10	0,11	0,07
$\delta_{V\infty}$ - Faktor	0,9	0,27	0,22	0,16	0,11	0,05	0,09

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{Faktor} \cdot N_{ED}$$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} - \text{Faktor} \cdot N_{ED}$$

(N_{ED} : Bemessungswert der vorhandenen Zuglast)

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 vorhandenen Querlast)

Tabelle C5.3: Verschiebungen unter Zuglast C2 für alle Verankerungstiefen

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebungen DLS $\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]			2,7	4,4		5,6	
Verschiebungen ULS $\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]			11,5	13,0	12,3	14,4	

Tabelle C5.4: Verschiebungen unter Querlast C2 für alle Verankerungstiefen

Größe	MAX, MAX R, MAX HCR						
	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Verschiebungen DLS $\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]			4,1	4,7	5,5	4,8	
Verschiebungen ULS $\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]			6,2	7,8	10,1	11,2	

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Anhang C 5

Leistungen
Verschiebungen unter Zug und Querlast