

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-18/0629
vom 4. September 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

UCAS Hinterschnittdübel

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

UCAS ENGINEERING CO., LTD.
No. 2 Tongjiang Road
Jianye District
NANJING, JIANGSU, 210019
VOLKSREPUBLIK CHINA

Herstellungsbetrieb

UCAS Engineering Co., Ltd.

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

17 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

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 UCAS Hinterschnittdübel ist ein Hinterschnittdübel, der in ein hinterschnittenes Bohrloch gesetzt und durch Formschluss wegkontrolliert gesetzt wird. .

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

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

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

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

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bewertet

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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 4. September 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

Bauteile des Hinterschnittdübels (Durchsteck- und Vorsteckmontage)

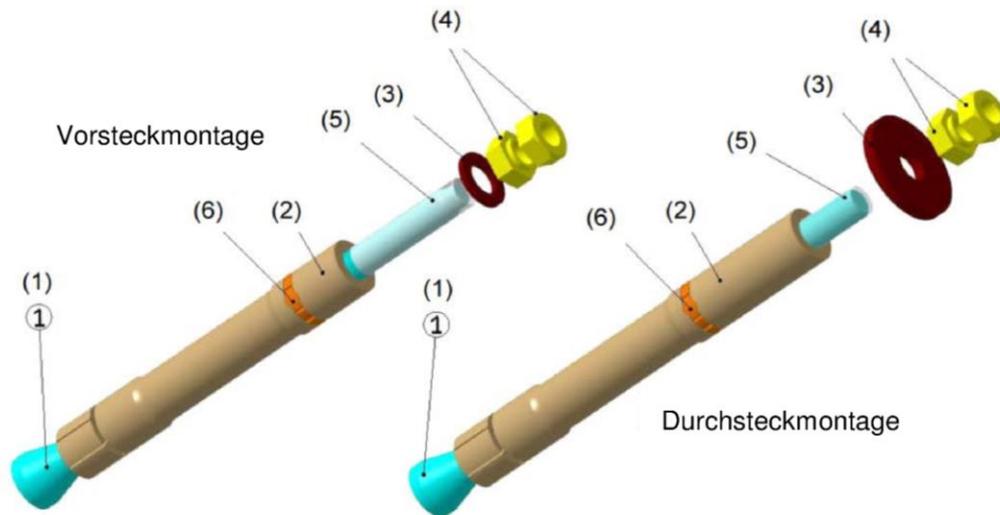


Tabelle A1: Bauteile und Materialien des Hinterschnittdübels

Nr.	Bauteil	Materialeigenschaften
(1)	Gewindebolzen mit Konus	Festigkeitsklasse 8.8 SCM435 (thermisch gehärtet) oder gleichwertiges Material, galvanisch verzinkt
(2)	Sprezhülse	SS400 (JIS G 3101-2010) oder gleichwertiges Material, galvanisch verzinkt
(3)	Unterlegscheibe	JIS B 1256 Standard 300HV, galvanisch verzinkt
(4)	Mutter	Hardlock-Mutter, Produktname: HLN-R Class8 trivalent
(5)	Schutzkappe	Polyethylen
(6)	O-ring	Polypropylen

Tabelle A2: Materialeigenschaften der Stahlkomponenten

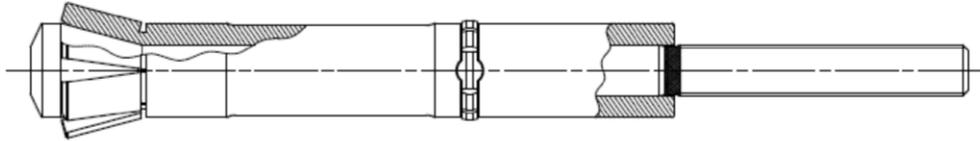
Bauteil	Parameter		Einheit	M16
Gewindebolzen	Zugfestigkeit	f_{uk}	[N/mm ²]	800
	Streckgrenze	f_{yk}	[N/mm ²]	640
Sprezhülse	Zugfestigkeit	f_{uk}	[N/mm ²]	575
	Streckgrenze	f_{yk}	[N/mm ²]	460

UCAS Hinterschnittdübel

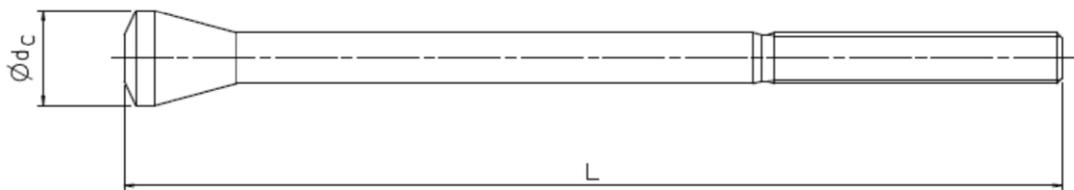
Produktbeschreibung
Bauteile und Materialien

Anhang A 1

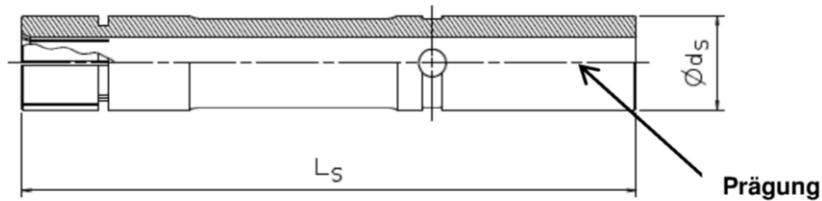
Hinterschnittdübel UCAS UNDERCUT ANCHOR (Vorsteckmontage)



Gewindebolzen mit Konus UCAS UNDERCUT ANCHOR (Vorsteckmontage)



Spreizhülse UCAS UNDERCUT ANCHOR (Vorsteckmontage)



Prägung: Firmenlogo – UC(Under cut) – Dübelgröße – Montageart – h_{ef} (Effektive Verankerungstiefe) – Beschichtung (E = gvz)
- $t_{fix,max}$ (Max. Anbauteildicke)

Durchsteckmontage:  UCM16T190E40HD

Vorsteckmontage:  UCM16P190E40HD

Tabelle A3: Abmessungen

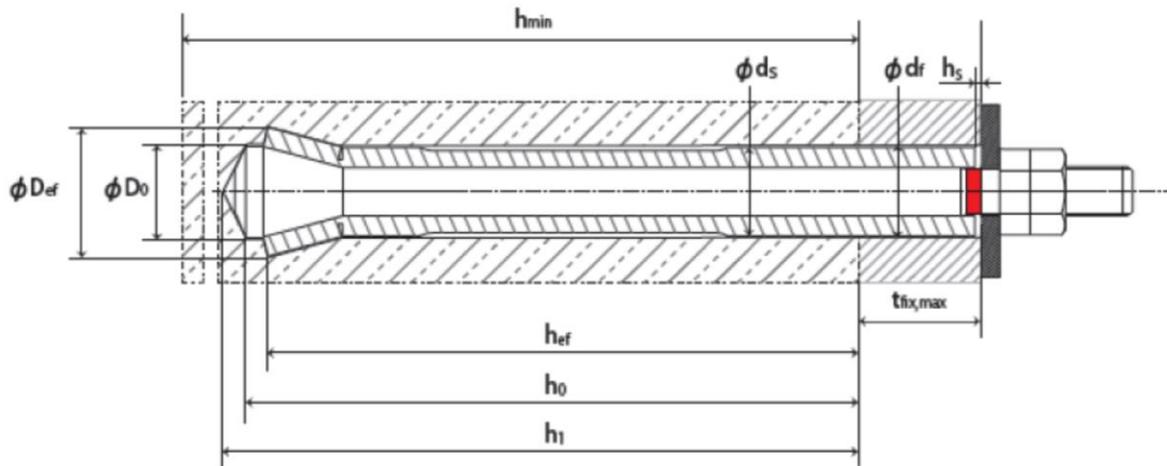
Dübelgröße			M16 T	M16 P
Montageart		[-]	Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
Länge des Bolzens	L	[mm]	325	290
Länge der Spreizhülse	L_s	[mm]	230,4	190,4
Durchmesser der Spreizhülse	d_s	[mm]	29,5	29,5
Durchmesser des Konus	d_c	[mm]	29,5	29,5

UCAS Hinterschnittdübel

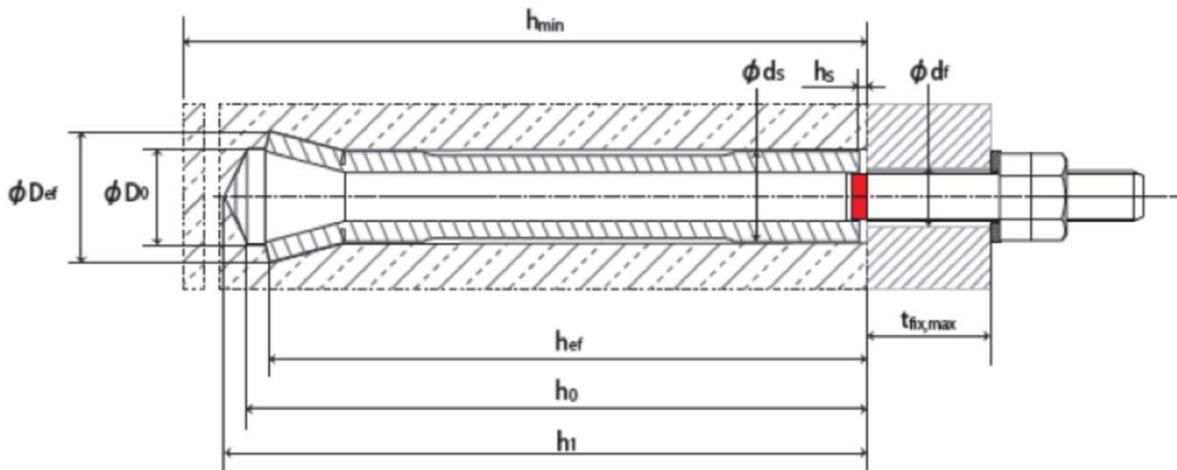
Produktbeschreibung
Abmessungen und Prägung

Anhang A 2

Hinterschnittdübel UCAS UNDERCUT ANCHOR im Einbauzustand (Durchsteckmontage)



Hinterschnittdübel UCAS UNDERCUT ANCHOR im Einbauzustand (Vorsteckmontage)



UCAS Hinterschnittdübel

Produktbeschreibung
Dübeltypen

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Einwirkende Belastungen auf die Befestigung:

- statische oder quasi-statische Belastungen,
- Belastung nach seismische Leistungskategorie C1 und C2

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Beton ohne Fasern gemäß ÉN 206:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 entsprechend EN 206:2013
- Ungerissener und gerissener Beton

Umgebungsbedingungen:

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume

Bemessung:

- Die Befestigungen sind von einem Ingenieur mit Erfahrungen auf dem Gebiet der Befestigungstechnik sowie des Stahlbetonbaus zu planen.
- Die Befestigung ist für die einwirkenden Belastungen rechnerisch nachzuweisen. Die Position der Verankerungen ist in den Ausführungsplänen anzugeben (z. B. Position der Befestigungen relativ zur Bewehrung des Bauteils etc.).
- Bemessung der Verankerungen erfolgt nach FprEN 1992-4: 2016 und EOTA Technical Report TR 055

Montage:

- Zulässiges Bohrverfahren ist Hammerbohren
- Einbau durch geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Verwendung nur so, wie vom Hersteller geliefert ohne Austausch einzelner Komponenten
- Einbau entsprechend der Montageanleitung des Herstellers unter Verwendung der benötigten Setzwerkzeuge (siehe Table B3)
- Anbauteildicke entsprechend Tabelle B1
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, keine signifikanten Hohlräume etc.
- Bohrlochreinigung und Montage entsprechend Annex B4, B5 und B6
- Einhaltung der minimalen Rand- und Achsabstände (siehe Tabelle B2)
- Bohrerherstellung ohne Beschädigung der Bewehrung
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs im Abstand von mindestens der zweifachen Bohrlochtiefe oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und keine Quer- oder Schrägbeanspruchung in Richtung der Fehlbohrung auftreten.
- Montagedrehmoment nach Tabelle B1 auf beide Hardlock-Muttern mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen.
- Eine Abstandsmontage sowie eine Befestigung durch nicht tragende Schichten sind bei Erdbebenbelastung nicht zulässig.
- Bei Anwendungen unter Erdbebenbeanspruchung muss die Befestigung außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke der Betonkonstruktion) angeordnet werden.

UCAS Hinterschnittdübel

**Verwendungszweck
Spezifikationen**

Anhang B 1

Tabelle B1: Montageparameter

Ankertyp			Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
Dübelgröße			M16 T	M16 P
Bohrernennendurchmesser	D_0	[mm]	30,5	
Bohrlochtiefe (an der Bohrlochwandung)	h_0	[mm]	198	
Bohrlochtiefe (tiefster Punkt)	h_1	[mm]	204,5	
Durchmesser im Spreizbereich (nach der Montage)	D_{ef}	[mm]	42,3	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	190	
Abstand zwischen Spreizhülse und Betonoberfläche bzw. Oberfläche des Anbauteils	h_s	[mm]	≥ 2	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	32	18
Max. Anbauteildicke	$t_{fix,max}$	[mm]	40	
Montagedrehmoment	Konvexe Mutter	T_{Inst}	[Nm]	170
	Konkave Mutter	T_{Inst}	[Nm]	70

Tabelle B2: Minimale Bauteildicke, minimamer Rand- und Achsabstand

Dübelgröße			M16 T	M16 P
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$290+\alpha^{1)}$	290
Ungerissener und gerissener Beton				
Min. Randabstand	c_{min}	[mm]	152	
Min. Achsabstand	s_{min}	[mm]	190	

1) $\alpha = t_{fix,max} - t_{fix}$

UCAS Hinterschnittdübel

**Verwendungszweck
Montageparameter**

Anhang B 2

Tabelle B3: Erforderliche Setzwerkzeuge

Setzwerkzeug	Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
	Artikelnummer	
Hammerbohrmaschine	übliches Werkzeug	
Bundbohrer	PHG305245MAX (SDS-max) PHG305245HEX (Hexagonal)	PHG305205MAX (SDS-max) PHG305205HEX (Hexagonal)
Bohrhilfe	PG305V	
Lehre zum Überprüfen der Rechtwinkligkeit und Tiefe des Bohrlochs	VG88305T	VG88305
Staubsauger	übliches Werkzeug	
Hinterschneidwerkzeug	UC305MAX(SDS-max) UC305HEX(Hexagonal)	
Schneide für Hinterschneidwerkzeug	BL305	
Lehre zur Überprüfung des Hinterschnitts	GE305	
Setzwerkzeug	STMAXM16 (SDS-max) STHEXM16 (Hexagonal)	
Kalibrierter Drehmomentschlüssel	übliches Werkzeug	

UCAS Hinterschnittdübel

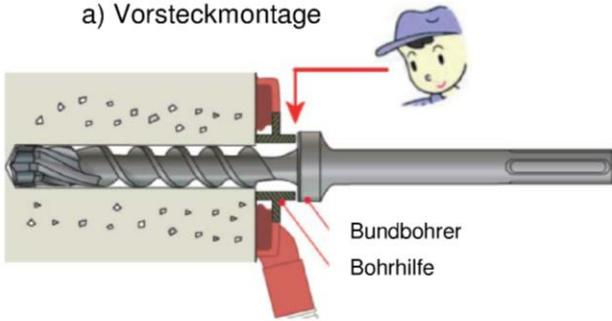
**Verwendungszweck
Setzwerkzeuge**

Anhang B 3

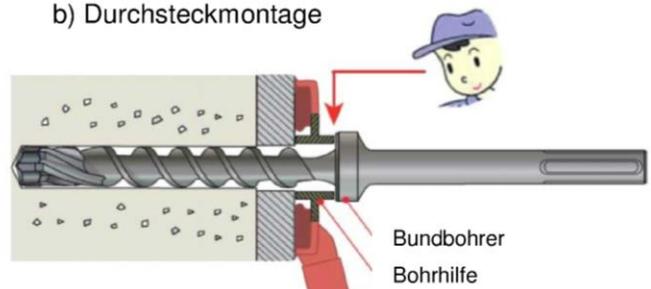
Montageanleitung

- 1) Erstellung des Bohrlochs bis der Bund des Bundbohrers an der Bohrhilfe anliegt

a) Vorsteckmontage

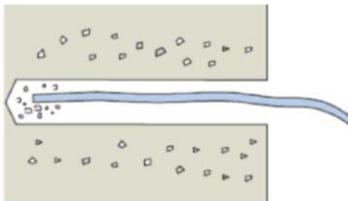


b) Durchsteckmontage

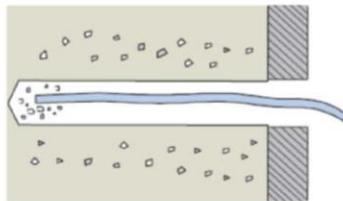


- 2) Reinigung des zylindrischen Bohrlochs mittels Staubsauger

a) Vorsteckmontage

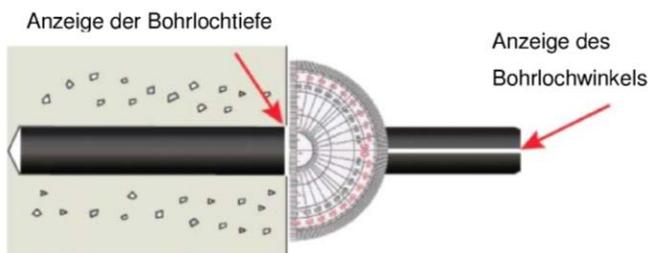


b) Durchsteckmontage

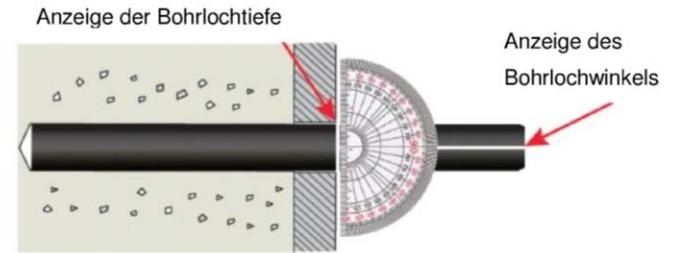


- 3) Überprüfung der Rechtwinkligkeit und Tiefe des Bohrlochs

a) Vorsteckmontage



b) Durchsteckmontage

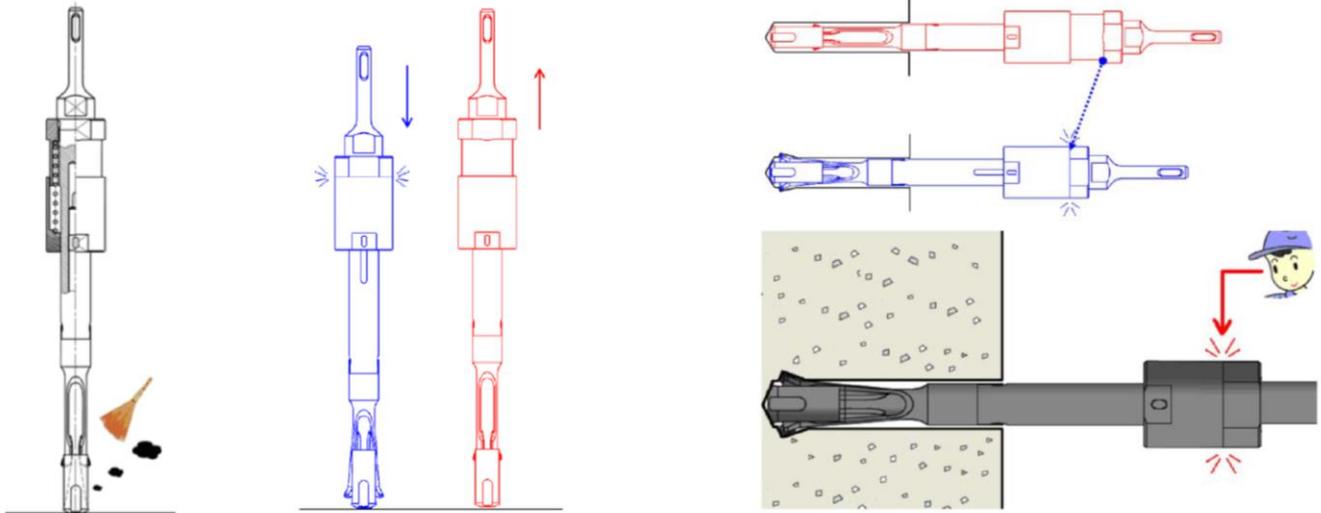


UCAS Hinterschnittdübel

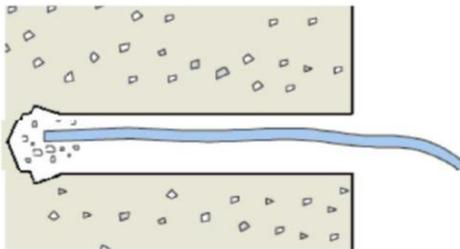
Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 4

- 4) Reinigung des Hinterschneidwerkzeugs und der Schneide mit einer Bürste. Hinterschneidwerkzeug gegen die Betonoberfläche drücken, um zu überprüfen, ob die Scheide sauber öffnet und schließt. Erzeugung des Hinterschnitts mit einer Hammerbohrmaschine durch Drücken des Hinterschneidwerkzeugs gegen den Bohrlochgrund. Der Vorgang ist abgeschlossen wenn der Spalt zwischen Entlastungsschraube und Stopperhülse geschlossen ist.



- 5) Reinigung des Bohrlochs mit Hinterschnitt mittels Staubsauger



- 6) Überprüfung des Hinterschnitts mittels Lehre



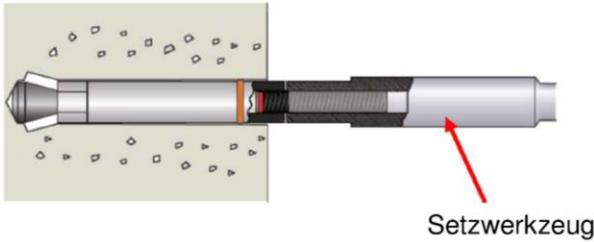
UCAS Hinterschnittdübel

Verwendungszweck
Montageanleitung

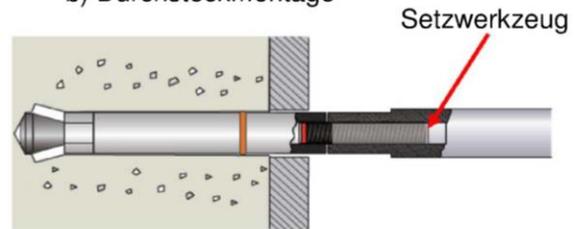
Anhang B 5

- 7) Zu montierenden Dübel (mit Schutzkappe) mit Setzwerkzeug verbinden und mittels Hammerbohrmaschine installieren.

a) Vorsteckmontage

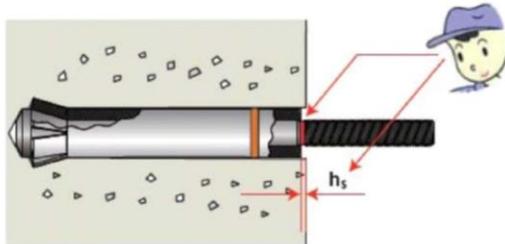


b) Durchsteckmontage

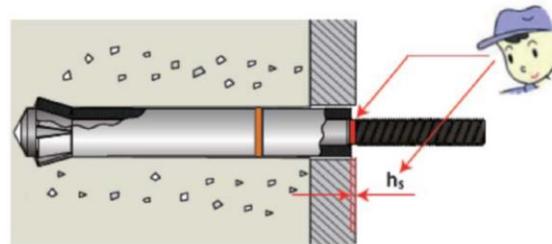


- 8) Die Montage ist abgeschlossen, wenn der rote Markierungsring über der Spreizhülse sichtbar ist. Zusätzlich ist zu überprüfen, ob der vorgeschriebene Abstand zwischen Betonoberfläche bzw. Anbauteiloberfläche und Spreizhülsoberkante eingehalten ist ($h_s \geq 2,0$ mm).

a) Vorsteckmontage

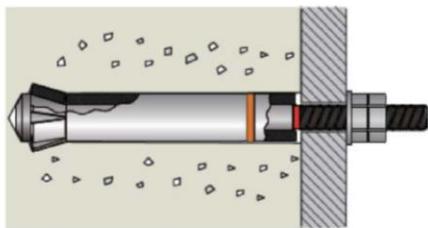


b) Durchsteckmontage

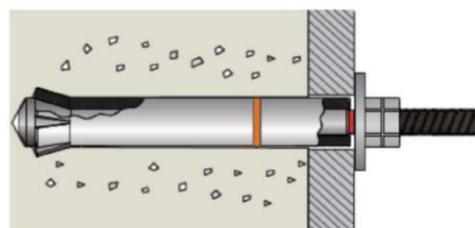


- 9) Zur Befestigung des Anbauteils sind die mitgelieferten Hardlock-Muttern zu verwenden. Jede Mutter ist mit dem vorgeschriebenen Montagedrehmoment anzuziehen (Tabelle B1).

a) Vorsteckmontage



b) Durchsteckmontage



UCAS Hinterschnittdübel

Verwendungszweck
Montageanleitung

Anhang B 6

Tabelle C1: Charakteristische Widerstände unter Zuglast

Ankertyp (Annex A3)			Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
Größe			M16T	M16P
Stahlversagen				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	125,6	125,6
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5	1,5

Herausziehen				
Charakteristischer Widerstand In gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	- ²⁾	
Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	- ²⁾	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,5	
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton	C20/25	Ψ_c	[-]	1,12
	C30/37		[-]	1,22
	C35/45		[-]	1,32
	C40/50		[-]	1,41
	C45/55		[-]	1,50
	C50/60		[-]	1,58

Betonausbruch und Spalten				
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	190	
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0	
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,5	
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 x h_{ef}	
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x h_{ef}	
Achsabstand (Spalten)	$s_{cr,sp}$	[mm]	3,0 x h_{ef}	
Randabstand (Spalten)	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 x h_{ef}	
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0	

- 1) Parameter nach FprEN 1992-4:2016 sofern andere nationale Regelungen fehlen
2) Herausziehen ist nicht maßgebend

Tabelle C2: Verschiebungen unter Zuglast in ungerissenem und gerissenem Beton

			M16T	M16P
Zuglast $N^{1)}$ in gerissenem Beton C20/25			[kN]	
			43,0	
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	1,7	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,7	
Zuglast $N^{1)}$ in ungerissenem Beton C20/25			[kN]	
			61,3	
Verschiebungen	δ_{N0}	[mm]	0,8	
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	

- 1) $N = N_{Rk,c} / (1,4 \gamma_{Mc})$

UCAS Hinterschnittdübel

Leistungen

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen
unter statischer und quasi-statischer Zuglast

Anhang C 1

Tabelle C3: Charakteristische Widerstände unter Querlast

Ankertyp (Annex A3)			Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
Größe			M16T	M16P
Stahlversagen ohne Hebelarm				
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}$	[kN]	151,9	62,8
Duktilitätsfaktor	$k_7^{2)}$	[-]	0,8	0,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25	1,25

Stahlversagen mit Hebelarm				
Charakteristischer Widerstand	$M_{RK,s}^0$	[Nm]	250 ³⁾	250
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25	1,25

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
Faktor	$k_g^{2)}$	[-]	2	2
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5	1,5

Betonkantenbruch				
Effektive Ankerlänge unter Querlast	$l_{f,min}$	[mm]	74	74
Außendurchmesser des Dübels	d_{nom}	[mm]	29,5	29,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	-	1,5	1,5

- 1) Parameter nach FprEN 1992-4:2016 sofern andere nationale Regelungen fehlen
- 2) Parameter nach FprEN 1992-4:2016
- 3) Nach FprEN 1992-4:2016 muss Stahlversagen mit Hebelarm nur berücksichtigt werden, wenn $t_{ground} \geq 0,5d$.

Tabelle C4: Verschiebungen unter Querlast

			M16 T	M16 P
Querlast $V^{2)}$ in gerissenen und ungerissenen Beton C20/25		[kN]	86,8	35,9
Verschiebungen ¹⁾	δ_{V0}	[mm]	4,1	2,9
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	6,2	4,4

- 1) Eine zusätzliche Verschiebung infolge Lochspiels im Durchgangsloch des Anbauteils wurde nicht berücksichtigt.
- 2) $V = V_{RK,s} / (1,4 \cdot \gamma_{Ms})$

UCAS Hinterschnittdübel

Leistungen

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen
unter statischer und quasi-statischer Querlast

Anhang C 2

Tabelle C5: Charakteristische Widerstände unter seismischer Zuglast (Kategorie C1)

Ankertyp (Annex A3)			Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
Größe			M16 T	M16 P
Stahlversagen				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	125,6	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5	
Herausziehen				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	90,2	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,5	

1) Parameter nach FprEN 1992-4:2016 sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle C6: Charakteristische Widerstände unter seismischer Querlast (Kategorie C1)

Stahlversagen ohne Hebelarm			M16 T	M16 P
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	57,7	61,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25	
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5	

1) Parameter nach FprEN 1992-4:2016 sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle C7: Charakteristische Widerstände unter seismischer Zuglast (Kategorie C2)

Stahlversagen			M16 T	M16 P
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	125,6	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5	
Herausziehen				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	81,2	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,5	

1) Parameter nach FprEN 1992-4:2016 sofern andere nationale Regelungen fehlen

Tabelle C8: Charakteristische Widerstände unter seismischer Querlast (Kategorie C2)

Stahlversagen ohne Hebelarm			M16 T	M16 P
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	57,7	61,8
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25	1,25
Faktor für Ringspalt	α_{gap}	[-]	0,5	

1) Parameter nach FprEN 1992-4:2016 sofern andere nationale Regelungen fehlen

UCAS Hinterschnittdübel

Leistungen

Charakteristische Widerstände

unter seismischer Zug- und Querlast nach Kategorie C1 und C2

Anhang C 3

**Tabelle C9: Charakteristische Verschiebungen unter seismischer Zug- und Querlast
(Kategorie C1 und C2)**

Ankertyp (Annex A3)			Durchsteckmontage	Vorsteckmontage
Größe			M16 T	M16 P
Seismische Zuglast				
Verschiebungen	$\delta_{N,seis(DLS)}$	[mm]	3,2	
	$\delta_{N,seis(ULS)}$	[mm]	12,5	
Seismische Querlast				
Verschiebungen	$\delta_{V,seis(DLS)}$	[mm]	4,8	4,2
	$\delta_{V,seis(ULS)}$	[mm]	8,3	7,2

UCAS Hinterschnittdübel

Leistungen
Verschiebungen unter seismischer Zug- und Querlast

Anhang C 4