

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-08/0290
vom 11. Mai 2015

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Powers Fasteners Europe
Stanley Black&Decker Deutschland GmbH
Black-&-Decker Str. 40
65510 Idstein
DEUTSCHLAND

Powers Fasteners Europe BV
Factory 2, Germany

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für
"Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5:
"Verbunddübel", April 2013,
verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD)
gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, ausgestellt.

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel POWERS AC100-PRO und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus einer handelsüblichen Gewindestange mit Scheibe und Sechskantmutter in den Größen M8 bis M30 oder aus einem gerippten Betonstahl mit Durchmesser 8 bis 32 mm oder einer Innengewindehülse in den Größen M 8 bis M 16.

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 für Bemessung nach und TR 029	Siehe Anhang C 1 bis C9
Charakteristische Werte für Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009	Siehe Anhang C 10 bis C 18
Charakteristische Werte für Bemessung nach TR 045	Siehe Anhang C 22 bis C 25
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 19 bis C 25

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung festgestellt (KLF)

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Nicht zutreffend.

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.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

3.8 Allgemeine Aspekte

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar)	zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken	—	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 11. Mai 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

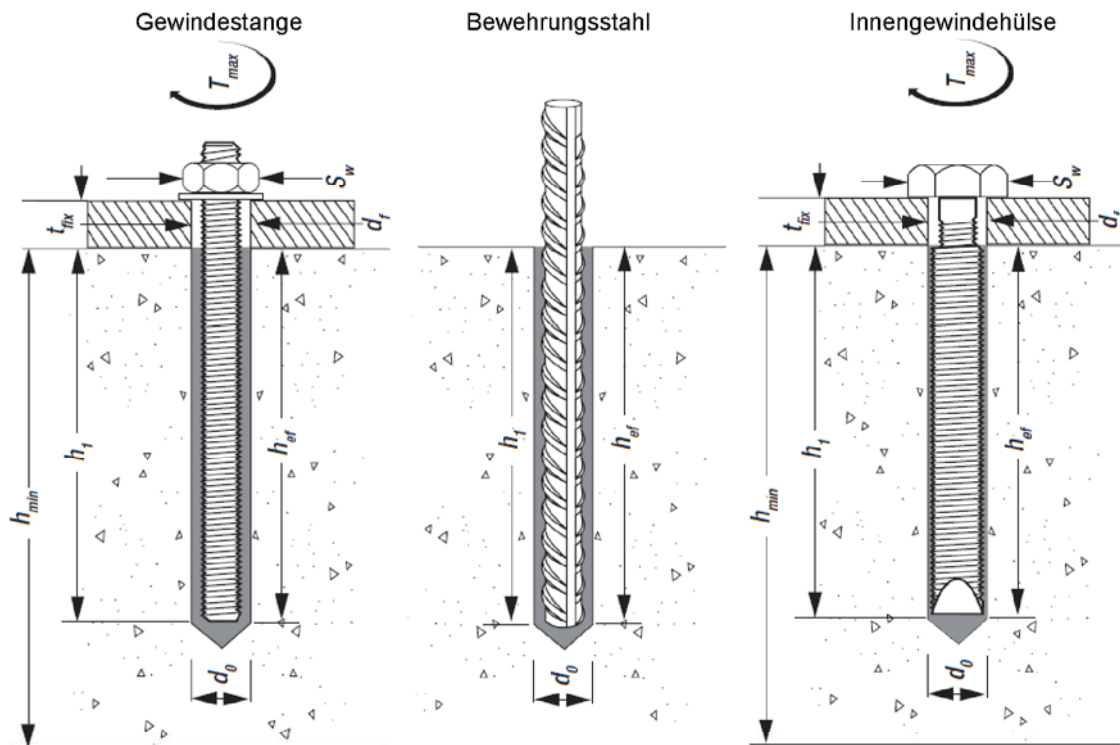
Gewindestangen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 and M30 mit Unterlegscheibe und Mutter



Bewehrungsstahl $\varnothing 8$, $\varnothing 10$, $\varnothing 12$, $\varnothing 14$, $\varnothing 16$, $\varnothing 20$, $\varnothing 24$, $\varnothing 25$, $\varnothing 28$ und $\varnothing 32$



Innengewindehülse M8, M10, M12, M16 und M20



POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang A1

Produktbeschreibung
Produkt (Stahlteile) und Einbauzustand

Drehverschluss

160 ml, 300 ml, 360 ml and 420 ml Kartusche



Aufdruck: POWERS AC100-PRO,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeits-
datum, Gefahrenbezeichnung, Aushärte- und
Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig)

Komponente B: Härter
(innerer Zylinder)



Komponente A: Mörtel
(äußerer Zylinder)

235 ml, 360 ml and 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")



Aufdruck: POWERS AC100-PRO,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer, Haltbarkeitsdatum,
Gefahrenbezeichnung, Aushärte- und Verarbeitungszeiten
(temperaturabhängig)

Komponente B:
Härter



Komponente A:
Mörtel

Drehverschluss

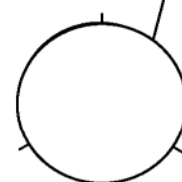
165 ml and 300 ml Kartusche (Typ: "foil tube")

Drehverschluss

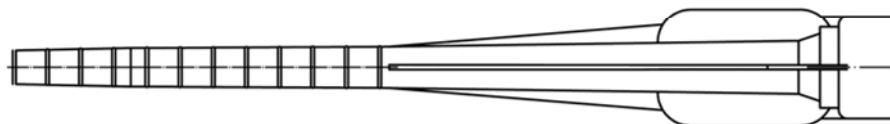


Aufdruck: POWERS AC100-PRO,
Verarbeitungshinweise, Chargennummer,
Haltbarkeitsdatum, Gefahrenbezeichnung, Aushärte- und
Verarbeitungszeiten, mit und ohne Kolbenwegskala

Component B: Hardener
and component A mortar
in foil package



Statikmischer

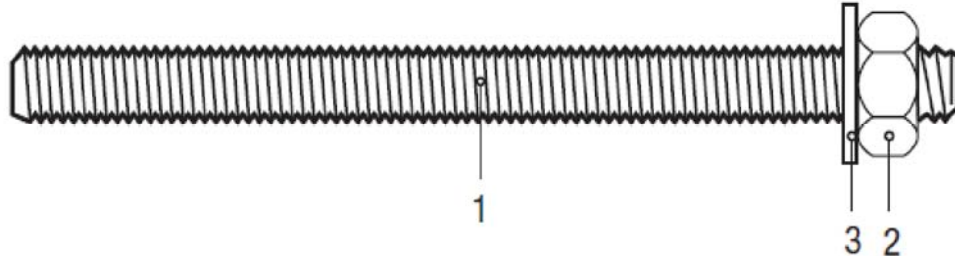


POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Produktbeschreibung
Produkt (Verbundmörtel)

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe (Gewindestangen)



Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Stahl, verzinkter Stahl $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 oder Stahl, feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2009		
1	Ankerstange	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4.6, 5.8, 8.8 gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung, $f_{uk} = f_{ub}$ $f_{yk} = f_{yb}$
2	Sechskantmutter EN ISO 4032:2012	Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4 (für Ankerstangen der Klasse 4.6) Festigkeitsklasse 5 (für Ankerstangen der Klasse 5.8) Festigkeitsklasse 8 (für Ankerstangen der Klasse 8.8) EN ISO 898-2:2012
3	Unterlegscheibe EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Stahl, verzinkt oder feuerverzinkt
Nichtrostender Stahl A4		
1	Ankerstange	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 EN ISO 3506-1:2009 $\leq$ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung, $f_{uk} = R_{m,min}$ $f_{yk} = R_{p0.2,min}$
2	Sechskantmutter EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Klasse 50 rod) EN ISO 3506-2:2009 $\leq$ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Klasse 70 rod) EN ISO 3506-2:2009
3	Unterlegscheibe EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000	Werkstoff 1.4401, 1.4404 oder 1.4571, EN 10088-1:2005
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		
1	Anchor rod	Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005, > M24: Property class 50 EN ISO 3506-1:2009 $\leq$ M24: Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung, $f_{uk} = R_{m,min}$ $f_{yk} = R_{p0.2,min}$
2	Hexagon nut EN ISO 4032:2012	Werkstoff 1.4529 / 1.4565 EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50 (für Klasse 50 rod) EN ISO 3506-2:2009 $\leq$ M24: Festigkeitsklasse 70 (für Klasse 70 rod) EN ISO 3506-2:2009
3	Washer EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 or EN ISO 7094:2000	Material 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Setztiefe

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang A3

Produktbeschreibung
Werkstoffe (Gewindestange)

Tabelle A2: Werkstoffe (Bewehrungsstahl)

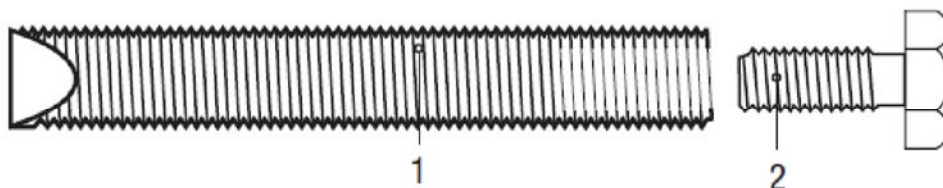


- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2009+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss $0,05d \leq h \leq 0,07d$ betragen
(d: Nenndurchmesser des Stabes, h: Rippenhöhe des Stabes)

Bewehrungsstahl

1	Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2009+AC:2010, Annex C	Stäbe und Betonstahl von Ring Klasse B oder C f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{tk} = f_{yk} = k \cdot f_{yk}$
----------	---	--

Tabelle A3: Werkstoffe (Innengewindehülsen)



Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Steel, zinc plated $\geq 5 \mu m$ acc. to EN ISO 4042:1999		
1	Innengewindehülse	Stahl, EN 10087:2001 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 5.8, EN 1993-1-8:2005+AC:2009
2	Zugehörige Befestigungsschraube	Stahlschrauben Festigkeitsklasse 5.8 or 8.8 EN ISO 898-1:2013 Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu m$ gemäß EN ISO 4042:1999
Nichtrostender Stahl A4		
1	Innengewindehülse	Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, EN 10088-1: 2005, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506-1:2009
2	Zugehörige Befestigungsschraube	Stahlschrauben Festigkeitsklasse 50 oder 70 EN ISO 3506-1:2009 Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4571 EN 10088-1:2005
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		
1	Innengewindehülse	Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2005, Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506-1:2009
2	Zugehörige Befestigungsschraube	Stahlschrauben Festigkeitsklasse 50 oder 70 EN ISO 3506-1:2009 Korrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2005

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang A4

Produktbeschreibung

Werkstoffe (Bewehrungsstahl)
Werkstoffe (Innengewindehülse)

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: Gewindestangen M8 bis M30, Bewehrungsstäbe Ø8 bis Ø32, Innengewindehülsen M8 bis M20.
- Seismische Einwirkungen der Leistungskategorie C1: Gewindestangen M12 bis M30, Bewehrungsstäbe Ø12 bis Ø32

Verankerungsgrund:

- Bewehrter und unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Betonfestigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Ungerissener Beton: Gew.stangen M8 bis M30, Bew.stäbe Ø8 bis Ø32, Innengewindehülsen M8 bis M20
- Gerissener Beton: Gew.stangen M12 bis M30, Bew.stäbe Ø12 bis Ø32, Innengewindehülsen M8 bis M20

Temperaturbereiche:

- I: - 40 °C bis +40 °C (max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
- II: - 40 °C bis +80 °C (max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)
- III: - 40 °C bis +120 °C (max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

Anwendungsbedingungen (Umwelteinflüsse):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (galvanisch verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, falls besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).
Anmerkung: Aggressiven Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmhallen oder Atmosphären mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder in Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Bemessung:

- Unter Berücksichtigung der zur verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern) zu vermerken.
- Verankerungen sollen unter der Verantwortung eines im Bereich der Befestigungstechnik erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Verankerungen unter statischen oder quasi-statischen Belastungen werden bemessen gemäß:
 - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Edition September 2010 oder
 - CEN/TS 1992-4:2009
- Verankerungen unter seismischen Einwirkungen (gerissener Beton) werden bemessen gemäß:
 - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Edition Februar 2013
 - Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche des Betontragwerks (z. Bsp. plastische Gelenke) anzuordnen
 - Befestigungen als Abstandsmontage oder mit einem Mörtelbett sind nicht zulässig.

Montagebedingungen:

- Trockener oder nasser Beton.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser) für Bohrdurchmesser $d_0 \leq 18$ mm.
- Bohrlocherstellung durch Hammerbohren.
- Überkopfmontage zugelassen.
- Dübelmontage durch geschultes Personal unter Aufsicht des Baustellenleiters.

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B1

Verwendungszweck
Spezifikationen

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	24	28	32	35
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Durchmesser Stahlbürste	d_b [mm]	12	14	16	20	26	30	34	37
Montagedrehmoment	T_{inst} [Nm]	10	20	40	80	120	160	180	200
Anbauteildicke	$t_{fix,min}$ [mm]	0							
	$t_{fix,max}$ [mm]	1500							
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2 \cdot d_0$			
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150

Tabelle B2: Montagekennwerte für Bewehrungsstahl

Bewehrungsstahlgröße		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	12	14	16	18	20	24	28	32	35	37
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	280	320	400	480	480	540	640
Durchmesser Stahlbürste	d_b [mm]	14	16	18	20	22	26	30	34	37	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2 \cdot d_0$					
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	120	125	140	160
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	120	125	140	160

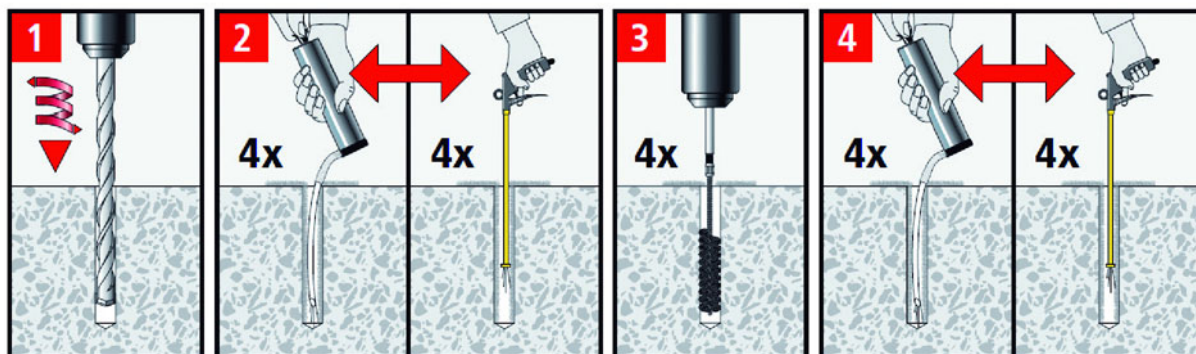
Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindehülsen

Innengewindegröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser	[mm]	12	16	20	24	30
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	14	18	24	28	35
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	80	90	110	150	200
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Durchmesser Stahlbürste	d_b [mm]	16	20	26	30	37
Montagedrehmoment	T_{inst} [Nm]	10	20	40	80	120
Min.- max. Einschraublänge	l_1 [mm]	8-35	10-45	12-55	16-75	20-85
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	110	130	160	210	270
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	60	80	100	120	150
Minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	60	80	100	120	150

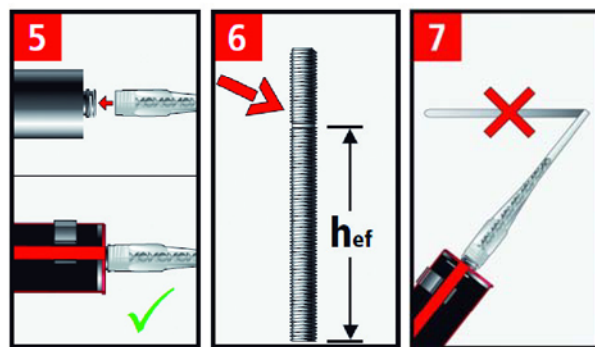
POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B2

Verwendungszweck
Montageparameter



1. Bohrloch erstellen mit Hammerbohrer mit der Dübelgröße entsprechendem Bohrdurchmesser und Bohrlochtiefe (siehe Tabelle B1, Tabelle B2 oder Tabelle B3).
2. Vor dem Reinigen stehendes Wasser aus dem Bohrloch entfernen. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund aus 4 mal mit Druckluft (mind. 6 bar) oder mit Handpumpe ausblasen (Anhang B5). Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
Die Handpumpe darf bis Bohrdurchmesser 20 mm verwendet werden.
Für Bohrlöcher mit Bohrdurchmesser größer als 20 mm oder tiefer als 240 mm, **muss** Druckluft (mind. 6 bar) verwendet werden.
3. Bürstendurchmesser überprüfen (Tabelle B5) und Bürste an einer Bohrmaschine oder an einem batteriebetriebenen Schrauber befestigen. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund beginnend mindestens 4 mal ausbürsten mit einer Bürste mit Durchmesser $> d_{b,min}$ nach Tabelle B5.
Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung verwenden (Tabelle B5).
4. Das Bohrloch nochmals vom Bohrlochgrund aus 4 mal mit Druckluft (mind. 6 bar) oder mit Handpumpe ausblasen (Anhang B5). Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.
Die Handpumpe darf bis Bohrdurchmesser 20 mm verwendet werden.
Für Bohrlöcher mit Bohrdurchmesser größer als 20 mm oder tiefer als 240 mm, **muss** Druckluft (mind. 6 bar) verwendet werden.

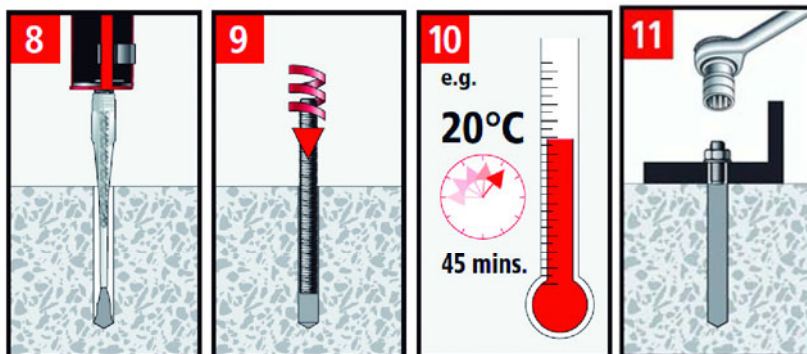


5. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in das entsprechende Auspressgerät einlegen. Bei Folienkartuschen vor Aufschrauben des Statikmischers Folienclip abschneiden.
Bei Arbeitsunterbrechungen länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (siehe Tabelle B4) und bei neuen Kartuschen, ist stets ein neuer Statikmischer zu verwenden.
6. Vor dem Einführen der Ankerstange in das gefüllte Bohrloch, ist die Verankerungstiefe an der Ankerstange zu markieren.
7. Vor dem Injizieren des Mörtels in das Bohrloch, mindestens 3 Hübe Mörtelvorlauf verwerfen bis der Mörtel gleichmäßig gemischt ist und eine einheitliche graue Färbung aufweist.

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B3

Verwendungszweck
Setzanweisung



8. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. 2/3 mit Mörtel füllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers verhindert das Einschließen von Luftblasen in den Mörtel. Für Setztiefen größer 190 mm geeignete Mischerverlängerung verwenden.
Für Überkopfmontage und horizontale Anwendungen mit Bohrdurchmesser größer als $\varnothing 20$ mm muss ein Verfüllstutzen und eine Mischerverlängerung gemäß Anhang B5 verwendet werden. Die Verarbeitungszeit nach Tabelle B4 ist einzuhalten. Mörtelinjektion in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher ist erlaubt für Anwendungen mit Bohrdurchmesser kleiner als 18 mm.
9. Schieben Sie die Gewindestange oder den Bewehrungsstab mit einer Drehbewegung in das gefüllte Bohrloch bis die Setztiefenmarkierung am Verbundelement erreicht ist.
Die Ankerstange sollte schmutz-, fett- und ölfrei sein.
Es ist sicherzustellen, dass die Ankerstange bis zum Bohrlochende eingeschoben wird, dass der Ringspalt komplett mit Mörtel gefüllt ist und dass Überschussmörtel am Bohrlochmund austritt. Werden diese Bedingungen nicht eingehalten, so darf der Anker nicht belastet werden und die Anwendung muss wiederholt werden.
10. Die angegebene Mindestaushärtezeit muss eingehalten werden. Dübel während der angegebenen Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten (siehe Tabelle B4).
11. Nach dem Aushärten kann das Bauteil mit dem vorgeschriebenen Montagedrehmoment nach Tabelle B1 oder Tabelle B3 befestigt werden. Dabei muss ein kalibrierter Drehmomentschlüssel verwendet werden.

Tabelle B4: Mindestaushärtezeit

Betontemperatur	Verarbeitungszeit	Mindestaushärtezeit in trockenem Beton ²⁾
$\geq -10\text{ °C}$ ¹⁾	90 min	24 h
$\geq -5\text{ °C}$	90 min	14 h
$\geq 0\text{ °C}$	45 min	7 h
$\geq +5\text{ °C}$	25 min	2 h
$\geq +10\text{ °C}$	15 min	80 min
$\geq +20\text{ °C}$	6 min	45 min
$\geq +30\text{ °C}$	4 min	25 min
$\geq +35\text{ °C}$	2 min	20 min
$\geq +40\text{ °C}$	1,5 min	15 min

¹⁾ Kartuscentemperatur muss mind. $+15\text{ °C}$ betragen

²⁾ In nassen Beton muss die Aushärtezeit verdoppelt werden

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B4

Verwendungszweck
Setzanweisung
Mindestaushärtezeiten

Stahlbürste und Verlängerung

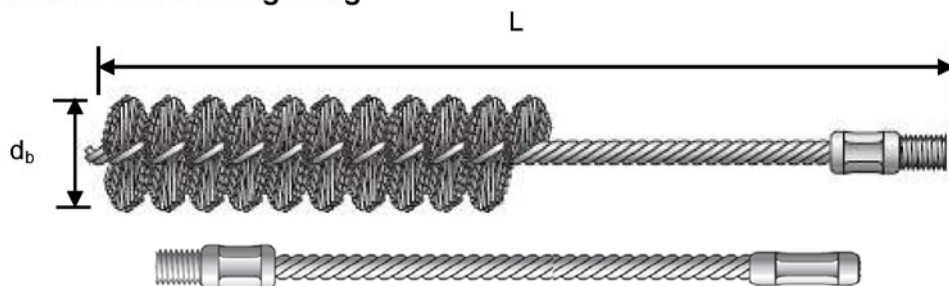
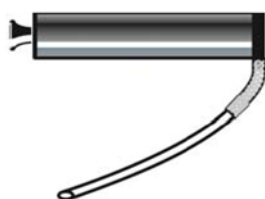


Tabelle B5: Reinigungs- und Montagezubehör

Gewinde- stange [mm]	Beton- stahl [mm]	Bohrdurchm. $\varnothing d_0$ [mm]	Bürstendurchmesser nominal d_b [mm]	minimal $d_{b,min}$ [mm]	Verfüllstutzen Bez. ($\varnothing$) [mm]
M8		10	12	10,5	-
M10	8	12	14	12,5	-
M12	10	14	16	14,5	-
	12	16	18	16,5	-
M16	14	18	20	18,5	-
	16	20	22	20,5	-
M20	20	24	26	24,5	#24 (22)
M24	24	28	30	28,5	#28 (27)
M27	25	32	34	32,5	#28 (29)
M30	28	35	37	35,5	#35 (34)
	32	37	40	37,5	#35 (36)



Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrdurchmesser (d_0): 10 mm bis 20 mm



Druckluftpistole (mind. 6 bar)
Bohrdurchmesser (d_0): 10 mm bis 37 mm



Verfüllstutzen für Überkopf- und horizontale Montage
Bohrdurchmesser (d_0): 24 mm bis 37 mm

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Verwendungszweck
Reinigungs- und Montagezubehör

Anhang B5

Tabelle C1: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Dübelgröße Gewindestange				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleichung (5.1), N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}							
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm ²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundspannungen im ungerissenen Beton C20/25											
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm ²]	11	13	13	13	13	12	11	9,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm ²]	8,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	8,0	7,0
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm ²]	8,0	9,5	9,5	9,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm ²]	6,0	7,0	7,0	7,0				
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm ²]	4,5	5,5	5,5	5,5				
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Versagen durch Spalten des Betons											
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 · C _{cr,sp}							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ ₂		1,0	1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ ₂		1,4				Keine Leistung bestimmt (NPD)			

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C1

Leistungen

Anwendung mit Gewindestange
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

TR 029

Tabelle C2: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Dübelgröße Gewindestange				M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleichung (5.1), N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}					
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundspannungen im gerissenen Beton C20/25									
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,0	6,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,5	4,5				
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,5	3,5				
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04					
		C40/50		1,08					
		C50/60		1,10					
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ ₂		1,2					
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ ₂		1,4		Keine Leistung bestimmt (NPD)			

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C2

Leistungen

Anwendung mit Gewindestange

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

TR 029

Tabelle C3: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.5), $V_{Rk,s}=0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristische Biegetragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.6 b), $M^0_{Rk,s}=1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3	933,4	1389	1872
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0							
Installation safety factor		γ_2	1,0							
Betonkantenbruch										
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln										
Montagesicherheitsbeiwert		γ_2	1,0							

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C3

Leistungen

Anwendung mit Gewindestange

TR 029

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Tabelle C4: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Dübelgröße Bewehrungsstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen													
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleichung (5.1), N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}									
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	452,4	490,9	615,8	804,2
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundspannungen im ungerissenen Beton C20/25													
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm²]	11	13	13	13	13	13	11,5	11,5	10,5	9,0
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm²]	8,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	8,5	8,5	7,5	6,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,0	4,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm²]	8,0	9,5	9,5	9,5	9,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm²]	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0					
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,uncr}	[N/mm²]	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5					
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37	1,04										
		C40/50	1,08										
		C50/60	1,10										
Versagen durch Spalten des Betons													
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$									
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$									
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ ₂		1,0	1,2								
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ ₂		1,4						Keine Leistung bestimmt (NPD)			

Tabelle C5: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Dübelgröße Bewehrungsstahl				Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleichung (5.1), N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}							
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	113,1	153,9	201,1	314,2	452,4	490,9	615,8	804,2
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundspannungen im gerissenen Beton C20/25											
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,0	6,0	6,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5					
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,5	3,5	3,5					
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ ₂		1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ ₂		1,4			Keine Leistung bestimmt (NPD)				

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C5

Leistungen

TR 029

Anwendung mit Bewehrungsstahl
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Tabelle C6: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Zugtragfähigkeit	V _{Rk,s}	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.5), V _{Rk,s} =0,5·A _s ·f _{uk}									
Spannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	452,4	490,9	615,8	804,2
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegetragfähigkeit	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.6 b), M ⁰ _{Rk,s} =1,2·W _{el} ·f _{uk}									
Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	50,3	98,2	169,6	269,4	402,1	785,4	1357	1534	2155	3217
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0									
Installation safety factor		γ ₂	1,0									
Betonkantenbruch												
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel												
Montagesicherheitsbeiwert		γ ₂	1,0									

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C6

Leistungen

Anwendung mit Bewehrungsstahl

TR 029

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Tabelle C7: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Dübelgröße Innengewindehülse				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser				12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]				80	90	110	150	200
Stahlversagen (Innengewindehülse)								
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl verzinkt		$N_{Rk,s}$	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakteristischer Zugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4		$N_{Rk,s}$	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristischer Zugwiderstand		$N_{Rk,s}$	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleichung (5.1), $N_{Rk,s}=A_s \cdot f_{uk}$				
Spannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundspannungen im ungerissenen Beton C20/25								
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	13	13	13	12	9,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	9,5	9,0	7,0
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	9,5	9,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)		
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	7,0	7,0			
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	5,5	5,5			
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ_c		C30/37	1,04					
		C40/50	1,08					
		C50/60	1,10					
Versagen durch Spalten des Betons								
Charakteristischer Randabstand		$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Achsabstand		$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2	1,2					
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2	1,4		Keine Leistung bestimmt (NPD)			

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C7

Leistungen

Anwendung mit Innengewindehülse
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

TR 029

Tabelle C8: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Dübelgröße Innengewindehülse				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser				12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]				80	90	110	150	200
Stahlversagen (Innengewindehülse)								
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl verzinkt		$N_{Rk,s}$	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakteristischer Zugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4		$N_{Rk,s}$	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristischer Zugwiderstand		$N_{Rk,s}$	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleichung (5.1), $N_{Rk,s}=A_s \cdot f_{uk}$				
Spannungsquerschnitt		A_s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundspannungen im gerissenen Beton C20/25								
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0	6,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)		
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	4,5	4,5			
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	3,5	3,5			
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ_c		C30/37		1,04				
		C40/50		1,08				
		C50/60		1,10				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ_2		1,2				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ_2		1,4		Keine Leistung bestimmt (NPD)		

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C8

Leistungen

Anwendung mit Innengewindehülse
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

TR 029

Tabelle C9: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Dübelgröße Innengewindehülse			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser			12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			80	90	110	150	200
Stahlversagen ohne Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl verzinkt	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,7	21,4	35,5	41,9	67,9
Charakteristischer Zugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,1	26,5	44,1	51,9	67,9
Stahlversagen ohne Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristischer Zugwiderstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.5), $V_{Rk,s}=0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$				
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Stahlversagen mit Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Stahl verzinkt	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	46,5	131,8	267,2	405,7	824,5
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	57,7	163,4	331,3	503,0	824,5
Stahlversagen mit Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristische Biegetragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.6 b), $M^0_{Rk,s}=1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$				
Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0				
Montagesicherheitsbeiwert γ_2			1,0				
Betonkantenbruch							
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel							
Montagesicherheitsbeiwert γ_2			1,0				

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C9

Leistungen

Anwendung mit Innengewindehülse

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

TR 029

Tabelle C10: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Dübelgröße Gewindestange				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}							
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundspannungen im ungerissenen Beton C20/25											
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	11	13	13	13	13	12	11	9,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	8,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,0	8,0	7,0
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	5,5	5,0
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	8,0	9,5	9,5	9,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	6,0	7,0	7,0	7,0				
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	4,5	5,5	5,5	5,5				
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2.3		k ₈		10,1							
Betonversagen											
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}							
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,N}	[mm]	2 · C _{cr,N}							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.2.3.1		k _{ucr}		10,1							
Versagen durch Spalten des Betons											
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 · C _{cr,sp}							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ _{inst}		1,0	1,2						
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ _{inst}		1,4				Keine Leistung bestimmt (NPD)			

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C10

Leistungen

Anwendung mit Gewindestange
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

CEN/TS1992-4

Tabelle C11: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Dübelgröße Gewindestange				M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Stahlversagen									
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}					
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundspannungen im gerissenen Beton C20/25									
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,0	6,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,5	4,5				
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,5	3,5				
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04					
		C40/50		1,08					
		C50/60		1,10					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2.3		k _g		7,2					
Betonversagen									
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}					
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,N}	[mm]	2 · C _{cr,N}					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.2.3.1		k _{cr}		7,2					
Versagen durch Spalten des Betons									
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$					
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 · C _{cr,sp}					
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ _{inst}		1,2					
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ _{inst}		1,8	Keine Leistung bestimmt (NPD)				

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C11

Leistungen

Anwendung mit Gewindestange
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

CEN/TS1992-4

Tabelle C12: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Zugtragfähigkeit	V _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.1, V _{Rk,s} =0,5·A _s ·f _{uk}							
Spannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristische Biegetragfähigkeit	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.2, M ⁰ _{Rk,s} =1,2·W _{el} ·f _{uk}							
Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3	933,4	1389	1872
Duktilitätsfaktor	k ₂		0,80							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor gemäß Gl. (27) CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3	k ₃		2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	γ _{inst}		1,0							
Betonkantenbruch			Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.4							
Effektive Ankerlänge	l _f	[mm]	l _f = min(h _{ef} ; 8d _{nom})							
Aussendurchmesser	d _{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Montagesicherheitsbeiwert	γ _{inst}		1,0							

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C12

Leistungen

Anwendung mit Gewindestange
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

CEN/TS1992-4

Tabelle C13: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Dübelgröße Bewehrungsstahl				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen														
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}										
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	452,4	490,9	615,8	804	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Charakteristische Verbundspannungen im ungerissenen Beton C20/25														
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	11	13	13	13	13	13	11,5	11,5	10,5	9,0	
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	8,0	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	8,5	8,5	7,5	6,5	
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	5,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,0	4,5	
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	8,0	9,5	9,5	9,5	9,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)					
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0						
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	4,5	5,5	5,5	5,5	5,5						
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04										
		C40/50		1,08										
		C50/60		1,10										
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2.3		k ₈		10,1										
Betonversagen														
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}										
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,N}	[mm]	2 · C _{cr,N}										
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.2.3.1		k _{ucr}		10,1										
Versagen durch Spalten des Betons														
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$										
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 · C _{cr,sp}										
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ _{inst}		1,0	1,2									
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ _{inst}		1,4					Keine Leistung bestimmt (NPD)					
POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton														
Anhang C13														
Leistungen														
CEN/TS1992-4														
Anwendung mit Bewehrungsstahl														
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton														

Tabelle C14: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Dübelgröße Bewehrungsstahl				Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}							
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	113,1	153,9	201	314,2	452,4	490,9	615,8	804
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundspannungen im gerissenen Beton C20/25											
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,0	6,0	6,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,5	4,5	4,5					
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,5	3,5	3,5					
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04							
		C40/50		1,08							
		C50/60		1,10							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2.3		k ₈		7,2							
Betonversagen											
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}							
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,N}	[mm]	2 · c _{cr,N}							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.2.3.1		k _{cr}		7,2							
Versagen durch Spalten des Betons											
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	$1,0 \cdot h_{ef} \leq 2 \cdot h_{ef} \left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$							
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 c _{cr,sp}							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ _{inst}		1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ _{inst}		1,4			Keine Leistung bestimmt (NPD)				

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C14

Leistungen

CEN/TS1992-4

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Tabelle C15: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Zugtragfähigkeit	V _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.1, V _{Rk,s} =0,5·A _s ·f _{uk}									
Spannungsquerschnitt	A _s	[mm²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	452,4	490,9	615,8	804,2
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristische Biegetragfähigkeit	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.2, M ⁰ _{Rk,s} =1,2·W _{el} ·f _{uk}									
Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	50,3	98,2	169,6	269,4	402,1	785,4	1357	1534	2155	3217
Duktilitätsfaktor	k ₂		0,80									
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor gemäß Gl. (27) CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3	k ₃		2,0									
Montagesicherheitsbeiwert	γ _{inst}		1,0									
Betonkantenbruch			Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.4									
Effektive Ankerlänge	l _f	[mm]	l _f = min(h _{ef} , 8d _{nom})									
Aussendurchmesser	d _{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Montagesicherheitsbeiwert	γ _{inst}		1,0									

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C15

Leistungen

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

CEN/TS1992-4

Tabelle C16: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

Dübelgröße Innengewindehülse				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser				12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]				80	90	110	150	200
Stahlversagen (Innengewindehülse)								
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl verzinkt		N _{Rk,s}	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakteristischer Zugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4		N _{Rk,s}	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristischer Zugwiderstand		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}				
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundspannungen im ungerissenen Beton C20/25								
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	13	13	13	12	9,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	9,5	9,5	9,5	9,0	7,0
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	6,5	6,5	6,5	6,0	5,0
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	9,5	9,5	Keine Leistung bestimmt (NPD)		
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	7,0	7,0			
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,ucr}	[N/mm²]	5,5	5,5			
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04				
		C40/50		1,08				
		C50/60		1,10				
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2.3		k ₈		10,1				
Betonversagen								
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}				
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,N}	[mm]	2 · C _{cr,N}				
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.2.3.1		k _{ucr}		10,1				
Versagen durch Spalten des Betons								
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	1,0 · h _{ef} ≤ 2 · h _{ef} $\left(2,5 - \frac{h}{h_{ef}} \right) \leq 2,4 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 · C _{cr,sp}				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ _{inst}		1,2				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ _{inst}		1,4		Keine Leistung bestimmt (NPD)		
POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton						Anhang C16		
Leistungen								
Anwendung mit Innengewindehülse Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton								
CEN/TS1992-4								

Tabelle C17: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

Dübelgröße Innengewindehülse				M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser				12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]				80	90	110	150	200
Stahlversagen (Innengewindehülse)								
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl verzinkt		N _{Rk,s}	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakteristischer Zugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4		N _{Rk,s}	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristischer Zugwiderstand		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, N _{Rk,s} = A _s · f _{uk}				
Spannungsquerschnitt		A _s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundspannungen im gerissenen Beton C20/25								
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	6,0	6,0	Keine Leistung bestimmt (NPD)		
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	4,5	4,5			
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	τ _{Rk,cr}	[N/mm²]	3,5	3,5			
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton ψ _c		C30/37		1,04				
		C40/50		1,08				
		C50/60		1,10				
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2.3		k ₈		7,2				
Betonversagen								
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,N}	[mm]	1,5 · h _{ef}				
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,N}	[mm]	2 · C _{cr,N}				
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.2.3.1		k _{cr}		7,2				
Versagen durch Spalten des Betons								
Charakteristischer Randabstand		C _{cr,sp}	[mm]	1,0 · h _{ef} ≤ 2 · h _{ef} ⋅ (2,5 − $\frac{h}{h_{ef}}$) ≤ 2,4 · h _{ef}				
Charakteristischer Achsabstand		S _{cr,sp}	[mm]	2 · C _{cr,sp}				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)		γ _{inst}		1,2				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)		γ _{inst}		1,4		Keine Leistung bestimmt (NPD)		

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C17

Leistungen

Anwendung mit Innengewindehülse

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

CEN/TS1992-4

Tabelle C18: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Dübelgröße Innengewindehülse			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser			12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			80	90	110	150	200
Stahlversagen ohne Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl verzinkt	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,7	21,4	35,5	41,9	67,9
Charakteristischer Zugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,1	26,5	44,1	51,9	67,9
Stahlversagen ohne Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristischer Zugwiderstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.1, $V_{Rk,s}=0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$				
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm ²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Stahlversagen mit Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Stahl verzinkt	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	46,5	131,8	267,2	405,7	824,5
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Nichtrostender Stahl A4	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	57,7	163,4	331,3	503,0	824,5
Duktilitätsfaktor	k_2		0,8				
Stahlversagen mit Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristische Biegetragfähigkeit	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.2, $M^0_{Rk,s}=1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$				
Widerstandsmoment	W_{el}	[mm ³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3
Duktilitätsfaktor	k_2		0,8				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor gemäß Gln. (27) CEN/TS 1992-4-5 Kapitel 6.3.3	k_3		2,0				
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}		1,00				
Betonkantenbruch			Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.4				
Effektive Ankerlänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}, 8d_{nom})$				
Aussendurchmesser	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24	30
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}		1,0				

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C18

Leistungen

Anwendung mit Innengewindehülse

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

CEN/TS1992-4

Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton										
Temperaturbereich I 40°C/24°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,031	0,036	0,041	0,045	0,049
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,034	0,033	0,037	0,045	0,052	0,060	0,065	0,071
Temperaturbereich II 80°C/50°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Temperaturbereich III 120°C/72°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,075	0,088	0,100	0,110	0,119
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,108	0,127	0,145	0,159	0,172
Gerissener Beton										
Temperaturbereich I 40°C/24°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	-	-	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	-	-	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Temperaturbereich II 80°C/50°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	-	-	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	-	-	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245
Temperaturbereich III 120°C/72°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	-	-	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	-	-	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C20: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Ungerissener Beton										
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/ kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/ kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
Gerissener Beton										
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/ kN]	-	-	0,112	0,103	0,093	0,084	0,076	0,069
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/ kN]	-	-	0,169	0,154	0,140	0,125	0,115	0,104

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot \tau$$

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C19

Leistungen
Verschiebungen
(Gewindestange)

Tabelle C21: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Bewehrungsstahl)

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton												
Temperaturbereich I 40°C/24°C												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,036	0,042	0,043	0,047	0,052
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,034	0,033	0,037	0,041	0,045	0,052	0,057	0,061	0,071	0,075
Temperaturbereich II 80°C/50°C												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,103	0,104	0,113	0,126
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,144	0,149	0,163	0,181
Temperaturbereich III 120°C/72°C												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,056	0,063	0,069	0,075	0,088	0,103	0,104	0,113	0,126
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,127	0,144	0,149	0,163	0,181
Gerissener Beton												
Temperaturbereich I 40°C/24°C												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Temperaturbereich II 80°C/50°C												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245
Temperaturbereich III 120°C/72°C												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C22: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Bewehrungsstahl)

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Ungerissener Beton												
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
Gerissener Beton												
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/(kN)]	-	-	0,112	0,108	0,103	0,093	0,083	0,081	0,074	0,064
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/(kN)]	-	-	0,169	0,161	0,154	0,140	0,126	0,122	0,111	0,097

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot \tau$$

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C20

Leistungen

Verschiebungen
(Bewehrungsstahl)

Tabelle C23: Verschiebung unter Zugbeanspruchung¹⁾ (Innengewindehülse)

Dübelgröße Innengewindehülse			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Außendurchmesser			12	16	20	24	30
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			80	90	110	150	200
Ungerissener Beton							
Temperaturbereich I 40°C/24°C							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,026	0,031	0,036	0,041	0,049
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,034	0,045	0,052	0,060	0,071
Temperaturbereich II 80°C/50°C							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,090	0,108	0,127	0,145	0,172
Temperaturbereich III 120°C/72°C							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,063	0,075	0,088	0,100	0,119
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,090	0,108	0,127	0,145	0,172
Gerissener Beton							
Temperaturbereich I 40°C/24°C							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Temperaturbereich II 80°C/50°C							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245
Temperaturbereich III 120°C/72°C							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C24: Verschiebung unter Querbeanspruchung¹⁾ (Innengewindehülse)

Dübelgröße Innengewindehülse			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Ungerissener Beton							
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/ kN]	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/ kN]	0,08	0,06	0,06	0,05	0,04
Gerissener Beton							
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/ kN]	0,112	0,103	0,093	0,084	0,069
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/ kN]	0,169	0,154	0,140	0,125	0,104

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot \tau$$

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C21

Leistungen
Verschiebungen
(Innengewindehülse)

Tabelle C25: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C1 für *Gewindestangen* unter Zugbeanspruchung

Dübelgröße Gewindestange				M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen									
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6		$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63	98	141	184	224
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8		$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78	122	176	230	280
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8		$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125	196	282	368	449
Charakteristischer Zugwiderstand, Korrosionsbeständiger Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤M24)		$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110	171	247	230	281
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundfestigkeit $\tau_{Rk,seis}^0$ [N/mm ²] in gerissenem Beton C20/25									
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,7	3,7	Keine Leistung bestimmt (NPD)			
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,7	2,7				
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,0				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und nasser Beton concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2					
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4			Keine Leistung bestimmt (NPD)		

Tabelle C26: Verschiebung bei Zugbeanspruchung ¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C1 für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange				M 12	M 16	M 20	M24	M 27	M 30
Gerissener Beton									
Temperaturbereich I 40°C/24°C									
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]		0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]		0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Temperaturbereich II 80°C/50°C									
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]		0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245
Temperaturbereich III 120°C/72°C									
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]		0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]		0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C22

Leistungen

Charakteristische Widerstandswerte und Verschiebungen für seismische Bemessung Kategorie C1 für Gewindestangen unter Zugbeanspruchungen

Tabelle C27: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C1 für *Gewindestangen* unter Querbeanspruchung

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristischer Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	14	27	42	56	72	88
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	18	34	53	70	91	111
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	30	55	85	111	145	177
Charakteristischer Zugwiderstand, Korrosionsbeständiger Stahl A4 and HCR, Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤M24)	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	26	48	75	98	91	111
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Steel, property class 4.6	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)					
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Steel, property class 5.8	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)					
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Steel, property class 8.8	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)					
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Stainless steel A4 and HCR, property class 50 (>M24) and 70 (≤M24)	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)					
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					

Tabelle C28: Verschiebung bei Quebeanspruchung¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C1 für *Gewindestangen*

Dübelgröße Gewindestange			M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Gerissener Beton								
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/ kN]	0,112	0,103	0,093	0,084	0,076	0,069
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/ kN]	0,169	0,154	0,140	0,125	0,115	0,104

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot \tau$$

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C23

Leistungen

Charakteristische Widerstandswerte und Verschiebungen für seismische Bemessung Kategorie C1 für *Gewindestangen* unter Querbeanspruchungen

Tabelle C29: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C1 für Bewehrungsstähle unter Zugbeanspruchung

Dübelgröße Bewehrungsstähle				Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Stahlversagen											
Charakteristischer Zugwiderstand		N _{Rk,s,seis}	[kN]	62	85	111	173	249	270	339	442
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundfestigkeit $\tau^0_{Rk,seis}$ [N/mm ²] in gerissenem Beton C20/25											
Trockener / nasser Beton	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	4,5	4,5
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1	3,1
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,4	2,4
Wassergef. Bohrloch	Temp.bereich I: 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,7	3,7	3,7	Keine Leistung bestimmt (NPD)				
	Temp.bereich II: 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,7	2,7	2,7					
	Temp.bereich III: 120°C/72°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,0	2,0	2,0					
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und nasser Beton concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2							
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4			Keine Leistung bestimmt (NPD)				

Tabelle C30: Verschiebung bei Zugbeanspruchung ¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C1 für Bewehrungsstahl

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Gerissener Beton										
Temperaturbereich I 40°C/24°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Temperaturbereich II 80°C/50°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245
Temperaturbereich III 120°C/72°C										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245	0,245

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C24

Leistungen

Charakteristische Widerstandswerte und Verschiebungen für seismische Bemessung Kategorie C1 für Bewehrungsstahl unter Zugbeanspruchungen

Tabelle C31: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C1 für *Bewehrungsstähle* unter Querbeanspruchung

Dübelgröße Bewehrungsstähle			Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristischer Zugwiderstand	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	27,3	37,0	48,4	75,7	109	118	148	194
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristischer Biege­widerstand	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	Keine Leistung bestimmt (NPD)							
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

Tabelle C32: Verschiebung bei Querbeanspruchung ¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C1 für Bewehrungsstahl

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Gerissener Beton										
Verschiebung	δ_{V0} - Faktor	[mm/(kN)]	0,112	0,108	0,103	0,093	0,083	0,081	0,074	0,064
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ - Faktor	[mm/(kN)]	0,169	0,161	0,154	0,140	0,126	0,122	0,111	0,097

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot \tau$$

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

POWERS AC100-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C25

Leistungen

Charakteristische Widerstandswerte und Verschiebungen für seismische Bemessung Kategorie C1 für Bewehrungsstahl unter Querbeanspruchungen