

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-08/0376
vom 4. 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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange
für Beton

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

39 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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel POWERS PURE150-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 27
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 19 bis C 27

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 4. Mai 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Andreas Kummerow
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

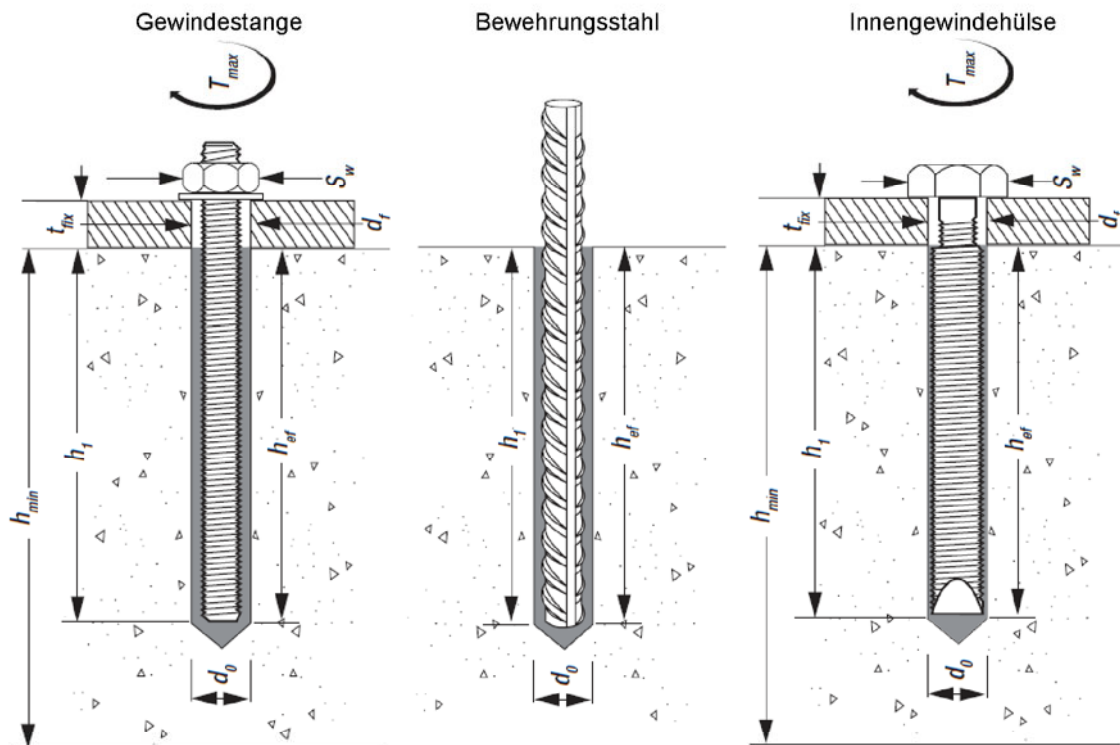
Gewindestange M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27 und M30 mit Unterlegscheibe und Mutter



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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

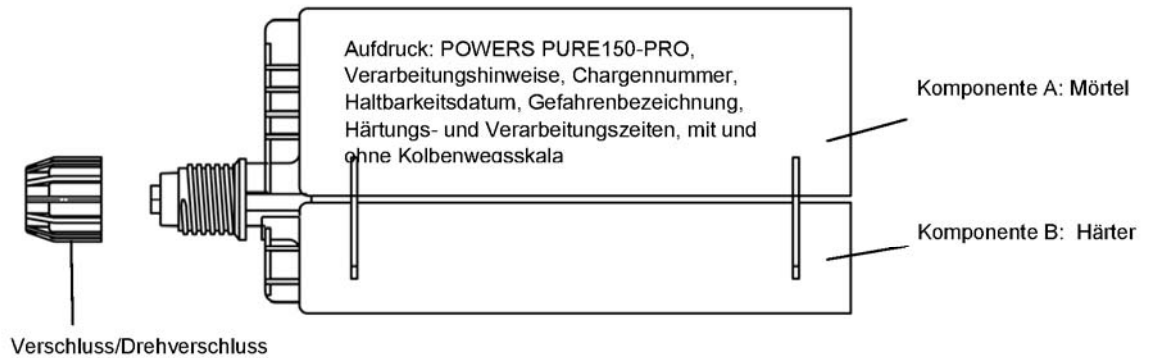
Anhang A 1

Produktbeschreibung

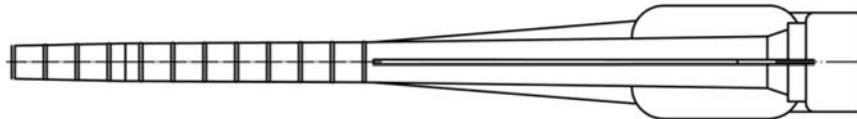
Produkt (Stahlteile) und Einbauzustand

Kartusche: POWERS PURE150-PRO

385 ml, 585 ml und 1400 ml Mörtelkartusche (Typ: "side-by-side")



Statikmischer:

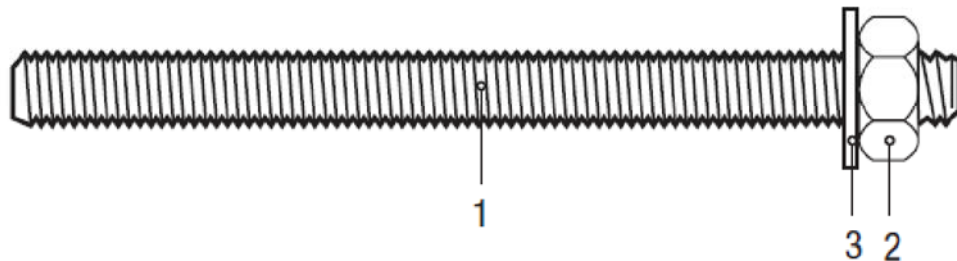


POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang A 2

Produktbeschreibung
Produkt (Verbundmörtel)

Tabelle A1: Werkstoffe (Gewindestange)



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:

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang A 3

Produktbeschreibung
Werkstoffe (Gewindestange)

Table A2: Werkstoffe (Bewehrungsstahl)

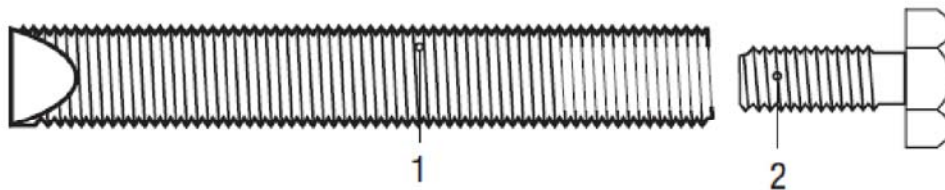


- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2009+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss $0,05d \leq h \leq 0,07d$ betragen
(d: Nenndurchmesser des Stabes, h: Rippenhöhe des Stabes)

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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
---	---	--

Table A3: Werkstoffe (Innengewindehülsen)



Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Steel, zinc plated $\geq 5 \mu\text{m}$ 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 $\geq 5 \mu\text{m}$ 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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang A 4

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 für Anforderungsstufe C1: Gewindestangen M12 bis M30, Bewehrungsstäbe Ø12 bis Ø32
- Seismische Einwirkungen für Anforderungsstufe C2: Gewindestangen M12 und M16

Verankerungsgrund:

- Bewehrter und unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklassen 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 +60 °C (max. Langzeittemperatur +43 °C und max. Kurzzeittemperatur +60 °C)
- III: - 40 °C bis +72 °C (max. Langzeittemperatur +43 °C und max. Kurzzeittemperatur +72 °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: zu besonders aggressiven Bedingungen gehören 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.
- Die Bemessung der Verankerung unter statischen oder quasi-statischen Lasten erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 029 "Design of bonded anchors", Edition September 2010 oder
 - CEN/TS 1992-4:2009
- Die Bemessung der Verankerung unter seismischen Einwirkungen (gerissener Beton) erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Edition Februar 2013
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastische Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt

Einbau:

- Trockener oder nasser Beton.
- Wassergefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser).
- Bohrlocherstellung durch Hammerbohren.
- Überkopfmontage zugelassen.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Baustellenleiters.

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B 1

Verwendungszweck
Spezifikationen

Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

Dübelgröße		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Bohrernennendurchmesser	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
Bohrernennendurchmesser	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	500	540	640
Durchmesser Stahlbürste	d_b [mm] $\geq$	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
Bohrernennendurchmesser	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
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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B 2

Verwendungszweck
Montageparameter

Montageanleitung

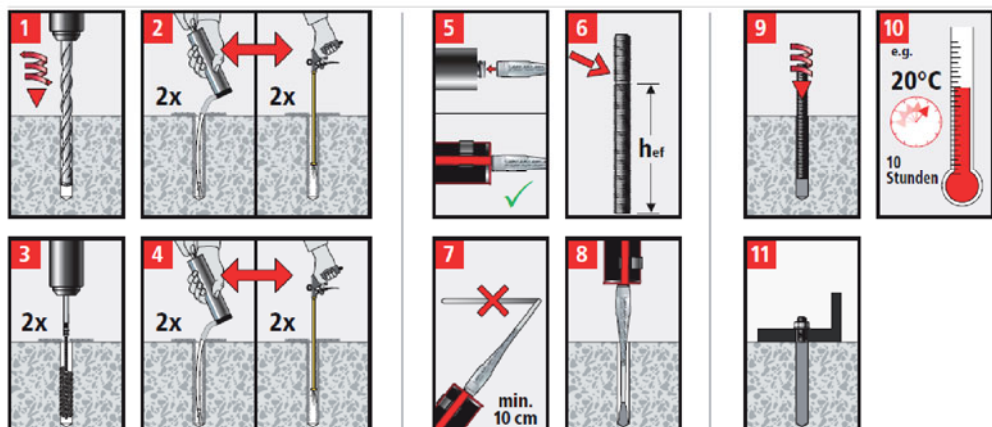
- 
- 1** Bohren Sie ein Loch in der richtigen Größe und mit der vorgeschriebenen Setztiefe. Stehendes Wasser muss vor dem Reinigen entfernt werden.
 - 2** Blasen Sie das Loch mindestens 2 mal mit einer Handpumpe oder Druckluft aus, beginnen Sie auf dem Boden des Bohrlochs. Wenn Sie den Boden des Bohrlochs nicht erreichen können, müssen Sie eine Verlängerung verwenden. Eine Handpumpe darf nur bei Lochdurchmessern bis zu 20 mm verwendet werden. Andernfalls Druckluft verwenden > 6 bar.
 - 3** Das Loch sollte mindestens 2 mal mit einer Bürste in der richtigen Größe gereinigt werden. Falls Sie das Ende des Bohrlochs mit der Bürste nicht erreichen können, müssen Sie eine Verlängerung verwenden.
 - 4** Bitte den gesamten Vorgang zwei wiederholen.
 - 5** Befestigen Sie die mitgelieferte Mischerdüse auf der Kartusche und stecken Sie diese in eine passende Auspresspistole. Nach jeder Unterbrechung, die länger dauert als die vorgeschriebene Gel-Zeit, sollte eine neue Mischerdüse verwendet werden. Auch bei jeder neuen Kartusche, sollte eine neue Mischerdüse verwendet werden.
 - 6** Markieren Sie die Position der richtigen Setztiefe auf der Ankerstange. Führen Sie die Bewehrung/Gewindestange in das trockene Bohrloch ein, um zu kontrollieren, ob die Setztiefe erreicht ist.
 - 7** Bevor Sie das Bohrloch füllen, sollten Sie zuerst mindestens 10cm ausdrücken, bis der Mörtel eine gleichmäßige Farbe hat. Dann ist das Mischverhältnis gut.
 - 8** Das gereinigte Bohrloch von unten an bis zu 2/3 mit dem Verbundmörtel füllen. Um Luftblasen zu vermeiden, sollten Sie beim Füllen die Mischerdüse langsam herausziehen. Für Setztiefen größer als 190mm muss eine Mischerdüsenverlängerung verwendet werden. Für Über-Kopf und horizontale Montage mit einem Durchmesser von mehr als 20mm, sollte ein Stauzapfen und eine Mischerdüsenverlängerung verwendet werden. Beachten Sie die Gel-Zeit.
 - 9** Führen Sie die Gewindestange (oder Bewehrungsstab) vorsichtig mit einer leichten Drehbewegung bis zur richtigen Setztiefe ein. Beachten Sie, dass die Stange (Stab) sauber ist (kein Schmutz, Öl usw.).
 - 10** Geben Sie dem Verbundanker die nötige Zeit um auszuhärten bevor Sie die Verankerung belasten. Den Anker erst bewegen oder belasten, wenn dieser völlig ausgehärtet ist.
 - 11** Nach der Aushärtung kann die Befestigung angebracht werden. Beachten Sie, dass das maximale Drehmoment nicht überschritten wird. Versichern Sie sich, dass die Ankerstange bis zum Grund des Bohrlochs eingeführt ist und, dass überschüssiger Mörtel im oberen Teil des Loches sichtbar ist. Falls dies nicht der Fall sein sollte, muss die Anwendung wiederholt werden.

Tabelle B4: Mindestaushärtezeit

Betontemperatur	Verarbeitungszeit	Mindestaushärtezeit in trockenem Beton	Mindestaushärtezeit in feuchtem Beton
≥ + 5 °C	120 min	50 h	100 h
≥ + 10 °C	90 min	30 h	60 h
≥ + 20 °C	30 min	10 h	20 h
≥ + 30 °C	20 min	6 h	12 h
≥ + 40 °C	12 min	4 h	8 h

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Verwendungszweck
Setzanweisung
Mindestaushärtezeiten

Anhang B 3

Stahlbürste und Verlängerung

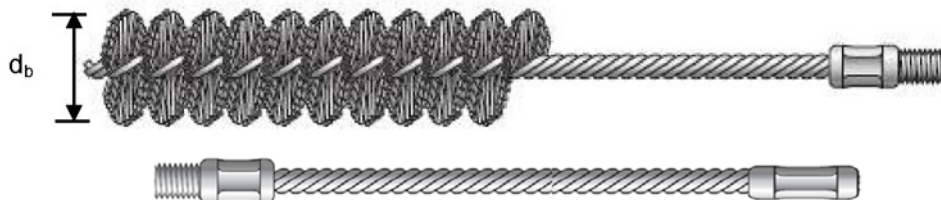
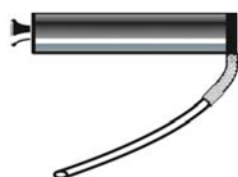


Tabelle B5: Reinigungs- und Montagezubehör

Gewinde- Stange [mm]	Innen- gewindehülse [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	M8	10	14	16	14,5	-
		12	16	18	16,5	-
M16	M10	14	18	20	18,5	-
		16	20	22	20,5	-
M20	M12	20	24	26	24,5	#24 (22)
M24	M16	24	28	30	28,5	#28 (27)
M27		25	32	34	32,5	#28 (29)
M30	M20	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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang B 4

Verwendungszweck

Reinigungs- und Montagezubehör

Tabelle C1: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,ucr} [N/mm²] in ungerissenem Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	15 12	15 13	15 14	14 14	13 13	12 12	12 12	12 12	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	9,5 7,5	9,5 8,0	9,0 8,0	8,5 8,5	8,0 8,0	7,5 7,5	7,5 7,5	7,5 7,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	8,5 7,0	8,5 7,0	8,0 7,0	7,5 7,5	7,0 7,0	7,0 7,0	6,5 6,5	6,5 6,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C30/37	1,04								
		C40/50	1,08								
		C50/60	1,10								
Spaltversagen											
Charakteristischer Randabstand c _{cr,sp} [mm]		h≥2·h _{ef}	1,0·h _{ef}								
		2,0·h _{ef} >h>1,3·h _{ef}	5·h _{ef} – 2·h								
		h≤1,3·h _{ef}	2,4·h _{ef}								
Charakteristischer Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	2·c _{cr,sp}							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ ₂	1,2					1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ ₂	1,4								

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 1

Leistungen
Anwendung mit Gewindestange
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

TR029

Tabelle C2: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,cr} [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	7,5 7,0	6,5 6,5	6,0 6,0	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	4,5 4,0	4,0 4,0	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	4,0 3,5	3,5 3,5	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C30/37	1,04						
		C40/50	1,08						
		C50/60	1,10						
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ ₂	1,2		1,4				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ ₂	1,4						
</									

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

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit	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]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	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}							
Elastisches Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3	933,4	1388,8	1872,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor k in Gleichung (5.7) von TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0							
Montagesicherheitsbeiwert	γ ₂		1,0							
Betonkantenbruch										
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 von TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln										
Montagesicherheitsbeiwert	γ ₂		1,0							

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 3

Leistungen

TR029

Anwendung mit Gewindestange

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

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

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	
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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,ucr} [N/mm²] in ungerissenem Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	14 11	14 12	13 12	13 12	12 12	12 12	11 11	11 11	11 11	11 11	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,5	7,0	6,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	8,5 6,5	8,5 7,0	8,0 7,0	8,0 7,0	7,5 7,0	7,0 7,0	7,0 6,5	7,0 6,5	6,5 6,5	6,5 6,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	6,0	5,5	5,0	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	7,5 6,0	7,5 6,0	7,5 6,0	7,0 6,5	7,0 6,5	6,5 6,0	6,0 6,0	6,0 6,0	6,0 5,5	6,0 5,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C30/37	1,04										
		C40/50	1,08										
		C50/60	1,10										
Spaltversagen													
Charakteristischer Randabstand c _{cr,sp} [mm]		h≥2·h _{ef}	1,0·h _{ef}										
		2,0·h _{ef} >h>1, 3·h _{ef}	5·h _{ef} – 2·h										
		h≤1,3·h _{ef}	2,4·h _{ef}										
Charakteristischer Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	2·c _{cr,sp}									
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ ₂	1,2					1,4					
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ ₂	1,4										

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 4

Leistungen

TR029

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton

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

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Stahlversagen (Eigenschaften gemäß Anhang 4)											
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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,cr} [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	7,5 7,0	7,0 6,5	6,5 6,5	6,0 6,0	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	4,5 4,0	4,0 4,0	4,0 4,0	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	4,0 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C30/37	1,04								
		C40/50	1,08								
		C50/60	1,10								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ ₂	1,2				1,4				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ ₂	1,4								

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 5

Leistungen

TR029

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

**Tabelle C6: Bemessungsverfahren gemäß TR029:
Charakteristische Werte bei Querbelastung in gerissenem und 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 ohne Hebelarm (Eigenschaften gemäß Anhang 4)												
Charakteristische Quertragfähigkeit	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	[mm ²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	452,4	490,9	615,8	804,2
Stahlversagen mit Hebelarm (Eigenschaften gemäß Anhang 4)												
Charakteristisches Biegemoment	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Eq. (5.6 b), M ⁰ _{Rk,s} =1,2·W _{el} ·f _{uk}									
Elastisches Widerstandsmoment	W _{el}	[mm ³]	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) von TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0									
Montagesicherheitsbeiwert	γ ₂		1,0									
Betonkantenbruch												
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 von TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln												
Montagesicherheitsbeiwert	γ ₂		1,0									

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 6

Leistungen

TR029

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton

Tabelle C7: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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)								
Charakt. Zugtragfähigkeit, Verzinkt		N _{Rk,s}	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakt. Zugtragfähigkeit, Stahl A4		N _{Rk,s}	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristische Zugtragfähigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gl. (5.1), 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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,ucr} [N/mm²] in ungerissenem Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d		15,0	14,0	13,0	12,0	12,0
	wassergef. Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d		13,0	10,0	9,5	8,5	7,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d		9,0	8,5	8,0	7,5	7,5
	wassergef. Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d		9,0	8,5	7,5	7,0	6,0
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d		8,0	7,5	7,0	7,0	6,5
	wassergef. Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d		8,0	7,5	7,0	6,0	5,5
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c			C30/37	1,04				
			C40/50	1,08				
			C50/60	1,10				
Spaltversagen								
Charakteristischer Randabstand c _{cr,sp} [mm]			h≥2·h _{ef}	1,0·h _{ef}				
			2,0·h _{ef} >h>1,3·h _{ef}	5·h _{ef} – 2·h				
			h≤1,3·h _{ef}	2,4·h _{ef}				
Charakteristischer Achsabstand			s _{cr,sp} [mm]	2·c _{cr,sp}				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ ₂		1,2		1,4		
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ ₂		1,4				
POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton							Anhang C 7	
Leistungen				TR029				
Anwendung mit Innengewindehülse Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton								

Tabelle C8: Bemessungsverfahren gemäß TR029
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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)							
Charakt. Zugtragfähigkeit, Stahl verzinkt	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakt. Zugtragfähigkeit, Stahl A4	$N_{Rk,s}$	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)							
Charakt. Zugtragfähigkeit, Verzinkt	$N_{Rk,s}$	[kN]	Siehe TR029, Abs. 5.2.2.2., Gleich. (5.1), $N_{Rk,s} = A_s \cdot f_{uk}$				
Teilsicherheitsbeiwert	A_s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25							
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5
	wassergefüllte Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
	wassergefüllte Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0
	wassergefüllte Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0
Erhöhungsfaktor für Beton ψ_c		C30/37	1,04				
		C40/50	1,08				
		C50/60	1,10				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ_2	1,2		1,4		
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ_2	1,4				

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 8

Leistungen

TR029

Anwendung mit Innengewindehülse

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

**Tabelle C9: Bemessungsverfahren gemäß TR029:
Charakteristische Werte bei Querbelastrung in gerissenem und 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 ohne Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Verzinkt	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,7	21,4	35,5	41,9	67,9
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl A4	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,1	26,5	44,1	51,9	67,9
Stahlversagen ohne Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl Klasse 5.8 & 8.8	$V_{Rk,s}$	[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)							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Verzinkt	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	46,5	131,8	267,2	405,7	824,5
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl A4	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	57,7	163,4	331,3	503,0	824,5
Stahlversagen mit Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl Klasse 5.8 & 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	Siehe TR029, Abs. 5.2.3.2., Gleichung (5.5), $V_{Rk,s}=0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$				
Spannungsquerschnitt	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) von TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0				
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0				
Betonkantenbruch							
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 von TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln							
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2		1,0				

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 9

Leistungen

TR029

Anwendung mit Innengewindehülse

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Tabelle C10: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,ucr} [N/mm²] in ungerissenem Beton C20/25												
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	15 12	15 13	15 14	14 14	13 13	12 12	12 12	12 12		
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0		
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	9,5 7,5	9,5 8,0	9,0 8,0	8,5 8,5	8,0 8,0	7,5 7,5	7,5 7,5	7,5 7,5		
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0		
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	8,5 7,0	8,5 7,0	8,0 7,0	7,5 7,5	7,0 7,0	7,0 7,0	6,5 6,5	6,5 6,5		
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5		
Erhöhungsfaktor für 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]	3,0·h _{ef}								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.3.1		k _{ucr}	10,1									
Spaltversagen												
Charakteristischer Randabstand c _{cr,sp} [mm]		h≥2·h _{ef}	1,0·h _{ef}									
		2,0·h _{ef} >h>1,3·h _{ef}	5·h _{ef} – 2·h									
		h≤1,3·h _{ef}	2,4·h _{ef}									
Charakteristischer Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	2·c _{cr,sp}								
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ _{inst}	1,2					1,4				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ _{inst}	1,4									
POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton								Anhang C 10				
Leistungen												
Anwendung mit Gewindestange												
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton												
CEN/TS 1992-4												

Tabelle C11: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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 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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,cr} [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25									
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤ 12d h _{ef} > 12d	7,5 7,0	6,5 6,5	6,0 6,0	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤ 12d	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	4,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤ 12d h _{ef} > 12d	4,5 4,0	4,0 4,0	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤ 12d	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤ 12d h _{ef} > 12d	4,0 3,5	3,5 3,5	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤ 12d	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	
Erhöhungsfaktor für 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]	3,0 · h _{ef}					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.3.1		k _{ucr}	7,2						
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ _{inst}	1,2	1,4					
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ _{inst}	1,4						
POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton							Anhang C 11		
Leistungen									
Anwendung mit Gewindestange Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton									
CEN/TS 1992-4									

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

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Quertragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[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	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	352,5	459,4	560,6
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.2.2, $M^0_{Rk,s}=1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3	933,4	1388,8	1872,2
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, Kapitel 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 PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 12

Leistungen

CEN/TS 1992-4

Anwendung mit Gewindestange

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Tabelle C13: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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	804,2
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,ucr} [N/mm²] in ungerissenem Beton C20/25													
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	14 11	14 12	13 12	13 12	12 12	12 12	11 11	11 11	11 11	11 11	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	14	13	11	10	9,5	8,5	7,5	7,5	7,0	6,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	8,5 6,5	8,5 7,0	8,0 7,0	8,0 7,0	7,5 7,0	7,0 7,0	7,0 6,5	7,0 6,5	6,5 6,5	6,5 6,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5	7,0	6,0	6,0	5,5	5,0	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	7,5 6,0	7,5 6,0	7,5 6,0	7,0 6,5	7,0 6,5	6,5 6,0	6,0 6,0	6,0 6,0	6,0 5,5	6,0 5,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5	
Erhöhungsfaktor für Beton ψ _c		C30/37	1,04										
		C40/50	1,08										
		C50/60	1,10										
aktor 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]	3,0·h _{ef}									
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.3.1		k _{ucr}	10,1										
Spaltversagen													
Charakteristischer Randabstand c _{cr,sp} [mm]		h≥2·h _{ef}	1,0·h _{ef}										
		2,0·h _{ef} >h>1,3·h _{ef}	5·h _{ef} –2·h										
		h≤1,3·h _{ef}	2,4·h _{ef}										
Charakteristischer Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	2·c _{cr,sp}									
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ _{inst}	1,2						1,4				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ _{inst}	1,4										
POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton									Anhang C 13				
Leistungen													
Anwendung mit Bewehrungsstahl Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton													
CEN/TS 1992-4													

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

Dübelgröße Bewehrungsstahl				Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Stahlversagen											
Charakteristische Zugfestigkeit		N _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.2.2, 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 Verbundtragfähigkeit τ _{Rk,cr} [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	7,5 7,0	7,0 6,5	6,5 6,5	6,0 6,0	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	7,5	6,5	6,0	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	4,5 4,0	4,0 4,0	4,0 4,0	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	h _{ef} ≤12d h _{ef} >12d	4,0 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	
	wassergefüllte Bohrlöcher	h _{ef} ≤12d	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Erhöhungsfaktor für 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]	3,0·h _{ef}							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.3.1		k _{cr}	7,2								
Spaltversagen											
Charakteristischer Randabstand c _{cr,sp} [mm]		h≥2·h _{ef}	1,0·h _{ef}								
		2,0·h _{ef} >h>1,3·h _{ef}	5·h _{ef} – 2·h								
		h≤1,3·h _{ef}	2,4·h _{ef}								
Charakteristischer Achsabstand		s _{cr,sp}	[mm]	2·c _{cr,sp}							
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ _{inst}	1,2				1,4				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ _{inst}	1,4								

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 14

Leistungen

CEN/TS 1992-4

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

**Tabelle C15: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4:
Charakteristische Werte bei Querbelastung in gerissenem und 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 ohne Hebelarm												
Charakteristische Quertragfähigkeit	V _{Rk,s}	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 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												
Charakteristisches Biegemoment	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.2.2, M ⁰ _{Rk,s} =1,2·W _{el} ·f _{uk}									
Elastisches Widerstandsmoment	W _{el}	[mm³]	50,3	98,2	169,6	269,4	402,1	785,4	1357	1534	2155	3217
Duktilitätsfaktor	k ₂		0,8									
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, Kapitel 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	
Montagesicherheitsbeiwert	γ _{inst}		1,0									

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 15

Leistungen

CEN/TS 1992-4

Anwendung mit Bewehrungsstahl

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Tabelle C16: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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)								
Charakt. Zugtragfähigkeit, Verzinkt		$N_{Rk,s}$	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7
Charakt. Zugtragfähigkeit, Stahl A4		$N_{Rk,s}$	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristische Zugtragfähigkeit		$N_{Rk,s}$	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, $N_{Rk,s} = A_s \cdot f_{uk}$				
Spannungsquerschnitt		A_s	[mm ²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] in ungerissenem Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$		15,0	14,0	13,0	12,0	12,0
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$		13,0	10,0	9,5	8,5	7,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$		9,0	8,5	8,0	7,5	7,5
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$		9,0	8,5	7,5	7,0	6,0
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$		8,0	7,5	7,0	7,0	6,5
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$		8,0	7,5	7,0	6,0	5,5
Erhöhungsfaktor für 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]	$1,5 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$				
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.3.1		k_{ucr}		10,1				
Spaltversagen								
Charakteristischer Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]		$h \geq 2 \cdot h_{ef}$		$1,0 \cdot h_{ef}$				
		$2,0 \cdot h_{ef} > h > 1,3 \cdot h_{ef}$		$5 \cdot h_{ef} - 2 \cdot h$				
		$h \leq 1,3 \cdot h_{ef}$		$2,4 \cdot h_{ef}$				
Charakteristischer Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$				
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)		γ_{inst}		1,2		1,4		
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)		γ_{inst}		1,4				
POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton							Anhang C 16	
Leistungen								
Anwendung mit Innengewindehülse Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton								
CEN/TS 1992-4								

Tabelle C17: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4
Charakteristische Werte bei Zugbelastung 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)								
Charakt. Zugtragfähigkeit, Verzinkt	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,5	42,8	71,1	83,7	135,7	
Charakt. Zugtragfähigkeit,Stahl A4	$N_{Rk,s}$	[kN]	24,2	53,1	88,1	103,8	135,7	
Stahlversagen (Gewindestange)								
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	Siehe CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.2, $N_{Rk,s}=A_s \cdot f_{uk}$					
Spannungsquerschnitt	A_s	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$	7,5	6,5	6,0	5,5	5,5	
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	7,5	6,0	5,0	4,5	4,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	4,0	3,5	3,0	3,0	3,0	
Erhöhungsfaktor für 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					
Spaltversagen								
Charakteristischer Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$					
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.2.3.1		k_{ucr}	7,2					
Spaltversagen								
Charakteristischer Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h \geq 2 \cdot h_{ef}$		$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 \cdot h_{ef} > h > 1,3 \cdot h_{ef}$		$5 \cdot h_{ef} - 2 \cdot h$					
	$h \leq 1,3 \cdot h_{ef}$		$2,4 \cdot h_{ef}$					
Charakteristischer Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					
Montagesicherheitsbeiwert (trockener / nasser Beton)	γ_{inst}		1,2			1,4		
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrlöcher)	γ_{inst}		1,4					

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 17

Leistungen

Anwendung mit Innengewindehülse

CEN/TS 1992-4

Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton

**Tabelle C18: Bemessungsverfahren gemäß CEN/TS1992-4:
Charakteristische Werte bei Querbelastung in gerissenem und 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 ohne Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Verzinkt	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,7	21,4	35,5	41,9	67,9
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl A4	$V_{Rk,s}$	[kN]	12,1	26,5	44,1	51,9	67,9
Stahlversagen ohne Hebelarm (Gewindestange)							
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl Klasse 5.8 & 8.8	$V_{Rk,s}$	[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	[mm²]	36,6	58,0	84,3	156,7	244,8
Stahlversagen mit Hebelarm (Innengewindehülse)							
Charakteristisches Biegemoment, Verzinkt	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	46,5	131,8	267,2	405,7	824,5
Charakteristisches Biegemoment, 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)							
Charakteristisches Biegemoment, Stahl Klasse 5.8 & 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	Siehe TR029, CEN/TS 1992-4-5, Abs. 6.3.2.2, $M^0_{Rk,s}=1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$				
Elastisches Widerstandsmoment	W_{el}	[mm³]	31,2	62,3	109,1	276,6	540,3
Charakteristisches Biegemoment, Stahl Klasse 5.8 & 8.8	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}		1,0				
Betonkantenbruch			Siehe CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.3.4				
Effektive Ankerlänge	l_f		$l_f = \min(h_{ef}, 8d_{nom})$				
Aussendurchmesser	d_{nom}		12	16	20	24	30
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}		1,0				

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 18

Leistungen

CEN/TS 1992-4

Anwendung mit Innengewindehülse

Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in ungerissenem und gerissenem Beton

Tabelle C19: Verschiebungen bei Zugbelastung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Temperaturbereich 40°C/24°C in ungerissenem Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,020	0,024	0,029	0,032	0,035
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,079	0,096	0,114	0,127	0,140
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in ungerissenem Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Temperaturbereich 40°C/24°C in gerissenem Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,032	0,037	0,042	0,048	0,054	0,062
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in gerissenem Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,037	0,043	0,049	0,055	0,063	0,071
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C20: Verschiebungen bei Querbelastung¹⁾ (Gewindestange)

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
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	0,05

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 19

Leistungen
Verschiebungen
(Gewindestange)

Tabelle C21: Verschiebungen bei Zugbelastung ¹⁾ (Bewehrungsstahl)

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Temperaturbereich 40°C/24°C in ungerissenem Beton C20/25												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,029	0,030	0,033	0,037
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,070	0,079	0,096	0,114	0,118	0,132	0,149
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in ungerissenem Beton C20/25												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,033	0,034	0,038	0,043
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,131	0,136	0,151	0,172
Temperaturbereich 40°C/24°C in gerissenem Beton C20/25												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,032	0,035	0,037	0,042	0,048	0,049	0,056	0,064
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in gerissenem Beton C20/25												
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,037	0,040	0,043	0,049	0,055	0,056	0,064	0,073
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C22: Verschiebungen bei Querbelastrung ¹⁾ (Bewehrungsstahl)

Dübelgröße Bewehrungsstahl			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 24	Ø 25	Ø 28	Ø 32
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	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 20

Leistungen
Verschiebungen
(Bewehrungsstahl)

Tabelle C23: Verschiebungen bei Zugbelastung¹⁾ (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
Temperaturbereich 40°C/24°C in ungerissenem Beton C20/25							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,015	0,020	0,024	0,029	0,035
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,061	0,079	0,096	0,114	0,140
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in ungerissenem Beton C20/25							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,018	0,023	0,028	0,033	0,043
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,070	0,091	0,111	0,131	0,161
Temperaturbereich 40°C/24°C in gerissenem Beton C20/25							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,032	0,037	0,042	0,048	0,055
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in gerissenem Beton C20/25							
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,037	0,043	0,049	0,055	0,063
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/ (N/mm ²)]	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

Tabelle C24: Verschiebungen bei Querbelastung²⁾ (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
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	0,05

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 21

Leistungen
Verschiebungen
(Innengewindehülse)

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

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 and 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/mm²] in gerissenem Beton C20/25								
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	7,1 6,5	6,2 6,2	5,7 5,7	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	7,1	5,8	4,8	4,5	4,0	4,0
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	4,3 3,8	3,8 3,8	3,4 3,3	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	4,3	3,8	3,4	3,5	3,5	3,5
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	3,9 3,3	3,4 3,3	3,0 2,9	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	3,9	3,4	3,0	3,0	3,0	3,0
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und nasser Beton concrete)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2		1,4			
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrloch)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4					

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

Dübelgröße Gewindestange			M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Temperaturbereich 40°C/24°C in gerissenem Beton C20/25								
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,037	0,042	0,048	0,054	0,062
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in gerissenem Beton C20/25								
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,037	0,043	0,049	0,055	0,063	0,071
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 22

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 Querlast

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

Tabelle C28: Verschiebung bei Querbelastrung ¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C1 für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
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	0,05

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 23

Leistungen

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

Tabelle C29: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C1 für Bewehrungsstahl unter Längslast

Dübelgröße Bewehrungsstahl			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/mm²] in gerissenem Beton C20/25											
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	6,9 6,4	6,4 5,9	6,2 6,2	5,7 5,7	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	5,5 5,5	
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	6,9	6,0	5,7	4,8	4,5	4,5	4,0	4,0	
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	4,1 3,6	3,7 3,7	3,8 3,8	3,3 3,3	3,3 3,3	3,5 3,5	3,5 3,5	3,5 3,5	
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	4,1	3,7	3,8	3,3	3,5	3,5	3,5	3,0	
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	3,7 3,2	3,2 3,2	3,3 3,3	2,9 2,9	2,9 2,9	3,0 3,0	3,0 3,0	3,0 3,0	
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	3,7	3,2	3,3	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und nasser Beton concrete)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2			1,4				
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrloch)		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4							

Tabelle C30: Verschiebung bei Zugbelastung 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
Temperaturbereich 40°C/24°C in gerissenem Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,032	0,035	0,037	0,042	0,048	0,049	0,056	0,064
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Temperaturbereich 72°C/43°C und 60°C/43°C in gerissenem Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0} - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,037	0,040	0,043	0,049	0,055	0,056	0,064	0,073
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ - Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 24

Leistungen

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

Table C31: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C1 für *Bewehrungsstahl* unter Querlast

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

Tabelle C32: Verschiebung bei Querbela stung 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
Verschiebung	δ_{v0} - Faktor	[mm/kN]	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{v\infty}$ - Faktor	[mm/kN]	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{v0} = \delta_{v0} - \text{Faktor} \cdot \tau$$

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

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 25

Leistungen

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

Tabelle C33: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C2 für Gewindestangen unter Längslast

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16
Stahlversagen				
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 4.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	34	63
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	42	78
Charakteristischer Zugwiderstand, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	67	125
Charakteristischer Zugwiderstand, Korrosionsbeständiger Stahl A4 and HCR, Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤M24)	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	59	110
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch				
Charakteristische Verbundfestigkeit $\tau_{Rk,seis}^0$ [N/mm²] in gerissenem Beton C20/25				
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	2,4 2,2	2,2 2,2
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	2,4	2,1
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	1,4 1,3	1,4 1,3
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	1,4	1,4
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	trockener / nasser Beton	$h_{ef} \leq 12d$ $h_{ef} > 12d$	1,3 1,1	1,2 1,1
	wassergef. Bohrlöcher	$h_{ef} \leq 12d$	1,3	1,2
Montagesicherheitsbeiwert (trockener und nasser Beton concrete)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,2	
Montagesicherheitsbeiwert (wassergef. Bohrloch)	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,4	

Tabelle C34: Verschiebung bei Zugbelastung ¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C2 für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16
Temperaturbereich I: 40°C/24°C	$\delta_{N,seis(DLS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,05
	$\delta_{N,seis(ULS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09
Temperaturbereich II: 60°C/43°C	$\delta_{N,seis(DLS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,05
	$\delta_{N,seis(ULS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09
Temperaturbereich III: 72°C/43°C	$\delta_{N,seis(DLS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,03	0,05
	$\delta_{N,seis(ULS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,09

¹⁾ Berechnung der Verschiebung
 $\delta_{N,seis(DLS)} = \delta_{N,seis(DLS)}\text{-Faktor} \cdot \tau$

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 26

Leistungen

Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C2 für Gewindestangen unter Zugbeanspruchung und Verschiebungen

Tabelle C35: Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C2 für Gewindestangen unter Querslast

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16
Stahlversagen ohne Hebelarm				
Charakteristischer Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 4.6	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	13	25
Charakteristischer Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	16,8	31,2
Charakteristischer Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	27,2	50,4
Charakteristischer Quertragfähigkeit, Korrosionsbeständiger Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (≤M24)	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	24,0	44,0
Stahlversagen mit Hebelarm				
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Steel, property class 4.6	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)	
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Steel, property class 5.8	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)	
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Steel, property class 8.8	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)	
Charakteristischer Biegezugwiderstand, Stainless steel A4 and HCR, property class 50 (>M24) and 70 (≤M24)	$M^0_{Rk,s,seis}$	[Nm]	No Performance Determined (NPD)	
Installation safety factor	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0	

Table C36: Verschiebung bei Zugbelastung ¹⁾ für seismische Bemessung Kategorie C2 für Gewindestangen

Dübelgröße Gewindestange			M12	M16
Alle Temperaturbereiche	$\delta_{V,seis(DLS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,2	0,1
	$\delta_{V,seis(ULS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,2	0,1

- ¹⁾ Berechnung der Verschiebung
 $\delta_{V,seis(DLS)} = \delta_{Vseis(DLS)}\text{-Faktor} \cdot \tau$

POWERS PURE150-PRO Verbundmörtel mit Ankerstange in Beton

Anhang C 27

Leistungen

Charakteristische Widerstandswerte für seismische Bemessung Kategorie C2 für Gewindestangen unter Querbeanspruchungen und Verschiebungen