

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei



ITH 165 Pe
art. 72900



ITH 300 Pe
art. 72940



ITH 410 Pe
art. 72941

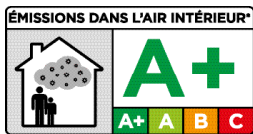


Inhalt	Seite
Produktbeschreibung	2
Eigenschaften und Vorteile	2
Anwendung und Einsatzmöglichkeit	3
Verarbeitung und Lagerung	3
Reaktionsverhalten	3
Anwendung in Beton	4
Setzanweisung	4
Reinigung	6
Setzparameter	6
Bemessungswerte	7
Empf. Lastwerte	9
Anwendung in Mauerwerk	10
Setzanweisung	10
Reinigung	11
Lastwerte	12

Sormat Oy
Harjutie 5
FIN-21290 Rusko, Finnland
Tel +358 (0) 207 940 200
Fax +358 (0) 201 76 3888
www.sormat.com
sormat@sormat.com

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei



Produktbeschreibung

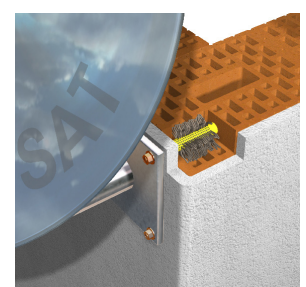
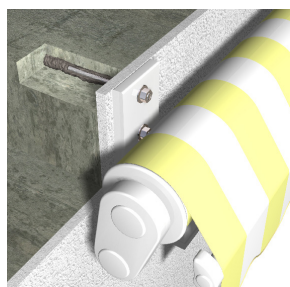
Der Pe-Mörtel ist ein 2-Komponenten-Reaktionsharzmörtel auf styrolfreiem Polyesterharzbasis, der in einer 2-Komponenten-Kunststoffkartusche (art. 72900; 165 ml - art. 72940; 300 ml - art. 72941; 410 ml) geliefert wird. Das Produkt wird mit einer Hand-, Akku- oder auch Pneumatikpistole über einen Statikmischer verarbeitet. Es wurde als kostengünstige Alternative für die Befestigung von Gewindestangen und Innengewindehülsen in zugelassenen Bereichen entwickelt. Durch die Verwendung einer Siebhülse sind Anwendungen in Lochstein einfach und sicher zu realisieren. Der Pe-Mörtel zeichnet sich durch seine guten Anwendungsmöglichkeiten bei Umgebungstemperaturen von bis zu 80 °C aus.

Eigenschaften und Vorteile

- Europäische Bewertung für ungerissenen Beton: (ETA-15/0220, Opt 7, M8 - M24).
- Anwendungen in ungerissem Beton, Voll- und Lochstein mit handelsüblichen Ankerstangen
- Überkopfmontage
- Spreizdruckfreie Befestigung, daher geringe Rand,- und Achsabstände möglich
- Eingeschränkte chemische Beständigkeit
- Geringer VOC Gehalt (A+), LEED geprüft
- Hohe Biegezug- und Druckfestigkeit
- Kartusche kann durch Austausch des Statikmischers bzw. durch Wiederverschließen mit der original Verschlusskappe bis zum Ende der Haltbarkeit wieder verwendet werden
- Mechanische Eigenschaften gem. EN 196 Teil1
 - + Rohdichte: 1,74 kg/dm²
 - + Druckfestigkeit: 75 N/mm²
 - + Biegezugfestigkeit: 30 N/mm²
 - + E-Modul: 4000 N/mm²

Anwendungsbeispiele

Geeignet zur Befestigung von Fassaden, Vordächern, Holzkonstruktionen, Metallkonstruktionen, Metallprofilen, Konsolen, Geländern, Gitter, Sanitärgegenständen, Rohrleitungen, Kabeltrassen, etc.



Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten

- **Untergründe:**
ungerissener Beton, Leichtbeton, Porenbeton, Vollmauerwerksteine, Lochsteine, Naturstein (Achtung! Naturstein kann sich verfärben, deshalb vorab auf Eignung prüfen); hammergebohrte Löcher
- **Befestigungselemente:**
Gewindestangen (galvanisch oder feuerverzinkt, Edelstahl A4 oder HCR); Bewehrungs-eisen; Innengewindehülsen; sonstige profilierte Ankerstangen; Stahlprofile mit Hinterschnitten (z.B. gelochte Profile), usw.
- **Temperaturbereich:**
+5 °C bis zu +35 °C Installationstemperatur
Kartuschentemperatur min. +5 °C; optimal +20 °C
-40 °C bis +80 °C Umgebungstemperatur nach vollständiger Aushärtung

Verarbeitung und Lagerung

- **Lagerung:**
kühl, trocken und dunkel lagern; Lagertemperatur: +5 °C bis +25 °C
- **Haltbarkeit:**
12 Monate bei 165 ml und 300 ml; 18 Monate bei 410 ml
- **Verfallsdatum ist auf Kartuschen abgedruckt**
(e.g. 123 SEP16 = September 2016)

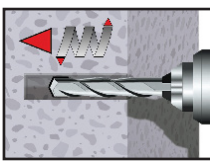
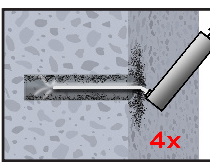
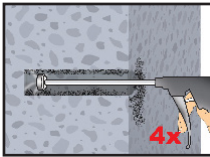
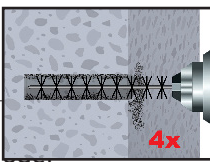
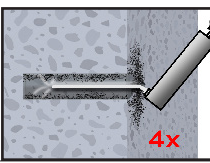
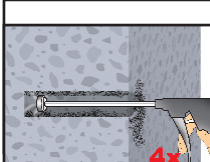
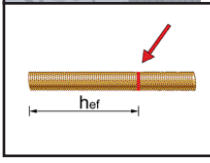
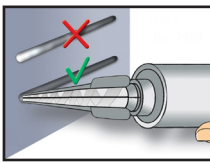
Reaktionsverhalten

Untergrundtemperatur	Gel- und Verarbeitungszeit	Aushärtezeit bei trockenem Untergrund	Aushärtezeit bei feuchtem Untergrund
-5 °C	90 min	360 min	720 min
0 °C	45 min	180 min	360 min
+5 °C	25 min	120 min	240 min
+10 °C	15 min	80 min	160 min
+20 °C	6 min	45 min	90 min
+30 °C	4 min	25 min	50 min
+35 °C	2 min	20 min	40 min

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

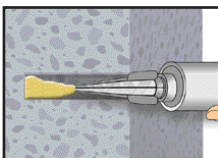
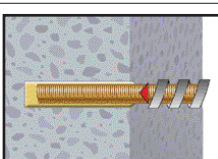
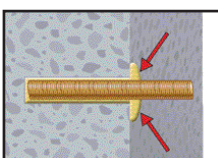
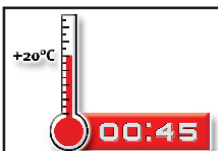
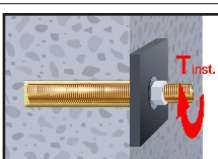
Setzanweisung – Beton

	<p>1. Bohrloch dreh Schlagend mit einem geeigneten Bohrer in der vorgegebenen Bohrlochgröße und Bohrlochtiefe (siehe Setzparameter) bohren.</p>
	<p>2a. Im Bohrloch stehendes Wasser muss vor der Reinigung entfernt werden. Bohrloch vom Grund her mit der Handpumpe oder mit Pressluft min. 4 mal ausblasen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, sind geeignete Verlängerungen zu verwenden. Die Handpumpe darf für Bohrlöcher bis zu 20 mm Durchmesser und 240 mm Tiefe verwendet werden. Bei größeren oder tieferen Bohrlöchern muss Druckluft (min. 6 bar) verwendet werden.</p>
<p>oder</p> 	
	<p>2b. Das Bohrloch min. 4 mal mit einer geeigneten Drahtrundbürste maschinell reinigen. Auf den passenden Bürstendurchmesser (siehe Reinigung) ist zu achten. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, sind Bürstenverlängerungen zu verwenden.</p>
	<p>2c. Abschließend erneut das Bohrloch vom Grund her mit der Handpumpe oder mit Pressluft min. 4 mal ausblasen. Wird der Bohrlochgrund nicht erreicht, sind geeignete Verlängerungen zu verwenden. Die Handpumpe darf für Bohrlöcher bis zu 20 mm Durchmesser und 240 mm Tiefe verwendet werden. Bei größeren oder tieferen Bohrlöchern muss Druckluft (min. 6 bar) verwendet werden.</p>
	<p>3. Den mitgelieferten Statikmischer auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die angegebene Verarbeitungszeit ist der Statikmischer zu ersetzen.</p>
	<p>4. Vor dem Einsetzen der Ankerstange ist die gewünschte Setztiefe auf der Ankerstange zu markieren.</p>
	<p>5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßige graue Mischfarbe eingestellt hat, indem mindestens 10 cm separat ausgepresst werden.</p>

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Setzanweisung – Beton

	<p>6. Das Bohrloch vom Grund her zu mindestens 2/3 mit Mörtel füllen. Langsames zurückziehen während des Auspressens verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Bei tieferen Bohrlöchern ist eine Mischerverlängerung zu verwenden. Entsprechende Gel- bzw. Verarbeitungszeiten beachten.</p>
	<p>7. Eindrücken der Ankerstange mit leichten Drehbewegungen verbessert die Verteilung des Mörtels in die Gewindeläufe. Die Ankerstange sollte fett-, öl- und schmutzfrei sein.</p>
	<p>8. Zur Kontrolle, dass genügend Mörtel injiziert wurde, soll bei vollständig eingedrehter Ankerstange ein wenig Mörtel heraustreten. Sollte kein Mörtel heraustreten ist die Anwendung zu erneuern.</p>
	<p>9. Aushärtezeiten beachten. Der Anker darf vor Ablauf der Aushärtezeit nicht bewegt oder belastet werden.</p>
	<p>10. Nach Erreichen der vollen Aushärtezeit kann das Anbauteil mit dem Drehmomentschlüssel und dem geeigneten Installationsmoment installiert werden.</p>

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Reinigung – Beton



Reinigungsbürste



Ausbläser

Gewindestangen (mm)	Bohrloch-Ø (mm)	Bürsten-Ø d_b (mm)	min. Bürsten-Ø $d_{b,min}$ (mm)
M 8	10,0	12,0	10,5
M 10	12,0	14,0	12,5
M 12	14,0	16,0	14,5
M 16	18,0	20,0	18,5
M 20	24,0	26,0	24,5
M 24	28,0	27,0	26,5

Setzparameter – Beton

Dübelgröße				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Randabstand	$1,0 \times h_{ef}$	$C_{cr,N}$	[mm]	80	90	110	125	170	210
min. Randabstand	$5,0 \times d$	C_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Achsabstand	$2,0 \times h_{ef}$	$S_{cr,N}$	[mm]	160	180	220	250	340	420
min. Achsabstand	$5,0 \times d$	S_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Setztiefe		h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210
min. Bauteildicke		h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$		
Ankerdurchmesser		d	[mm]	8	10	12	16	20	24
Bohrerdurchmesser		d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28
Installationsmoment		T_{inst}	[Nm]	10	20	40	60	120	150

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Leistungswerte - Beton

ZUGBEANSPRUCHUNG - Bemessungsverfahren A gemäß ETAG 001 Anhang C, Charakteristische Werte bei zentrischer Zugbeanspruchung

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24		
<u>Stahlversagen</u>									
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl gal. verz. oder feuerverzinkt Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	177	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl gal. verz. oder feuerverzinkt Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$		1,50						
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$		1,87						
<u>Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch ¹⁾</u>									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Beton C20/25									
40 °C / 24 °C ²⁾	ungerissener Beton	$N_{Rk,p} = N_{Rk,c}^0$	[kN]	16	35	35	50	75	95
80 °C / 50 °C ²⁾		$N_{Rk,p} = N_{Rk,c}^0$	[kN]	14	20	30	34	54	78
Teilsicherheitsbeiwert (trocken und feucht)	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}$		1,8						
Setztiefe	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210	
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	80	90	110	125	170	210	
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$2 \times c_{cr,N}$						
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton y_c			$(f_{ck}^{0,30})/2,63$						
<u>Spalten</u>									
Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	$c_{cr,N} \leq 2 h_{ef} (2,5 - h/h_{ef}) \leq 2,4 h_{ef}$						
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \times c_{cr,sp}$						
Teilsicherheitsbeiwert (trocken und feucht)	γ_{Msp}		1,8						

Diese Werte sind zur Bemessung gem. ETAG 001 Anhang C vorgesehen.

¹⁾ gem. dieser Tabelle oder gem. 5.2.2.4, Anhang C der ETAG 001. Der kleinere Wert ist maßgebend.

²⁾ Kurzzeit-Temperatur / Langzeit-Temperatur. Die Langzeit-Temperatur ist über einen längeren Zeitabschnitt konstant. Die Kurzzeit-Temperatur liegt nur kurzzeitig vor (Tag-/Nachtwechsel).

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Leistungswerte - Beton

QUERBEANSPRUCHUNG - Bemessungsverfahren A gemäß ETAG 001 Anhang C, Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<u>Stahlversagen ohne Hebelarm</u>								
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl gal. verz. oder feuerverzinkt Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl gal. verz. oder feuerverzinkt Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$		1,25					
Charakteristische Quertragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$		1,56					
<u>Stahlversagen mit Hebelarm</u>								
Charakteristisches Biegemoment, Stahl gal. verz. oder feuerverzinkt Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560
Charakteristisches Biegemoment, Stahl gal. verz. oder feuerverzinkt Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	30	60	105	266	519	896
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$		1,25					
Charakteristische Biegemoment, Nichtrostender Stahl A4 und HCR	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	26	52	92	232	454	784
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$		1,56					
<u>Betonausbruch auf der Lastabgewandten Seite</u>								
Faktor k			2,0					
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp}		1,5					
<u>Betonkantenbruch</u>								
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc}		1,5					

Die Daten dieser Tabelle sind zur Bemessung gem. ETAG 001 Anhang C vorgesehen.

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Empfohlene Lastwerte – Beton

Die empfohlenen Lastwerte gelten nur für Einzelanker zur überschlägigen Bemessung wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

trockenes oder feuchtes Bohrloch, ungerissener Beton C20/25, Stahl 5.8

$$c \geq c_{cr,N}$$

$$s \geq s_{cr,N}$$

$$h \geq 2 \times h_{ef}$$

Bei Unterschreitung der Montagekennwerte sind die Lasten gem. ETAG 001 Annex C neu zu bestimmen.

In den empfohlenen Lasten sind bereits die Sicherheitsfaktoren eingerechnet.

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Setztiefe	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x h_{ef}					
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 x h_{ef}					
Empfohlene Zuglast 40 °C / 24 °C ²⁾	N_{Rec}	[kN]	6,3	13,8	13,9	19,8	29,8	37,7
Empfohlene Zuglast 80 °C / 50 °C ²⁾	N_{Rec}	[kN]	5,6	7,9	11,9	13,5	21,4	31,0
Empfohlene Querkzuglast ohne Hebelarm mit Stahl Festigkeitsklasse 5.8 ¹⁾	V_{Rec}	[kN]	5,1	8,6	12,0	22,0	34,9	50,3

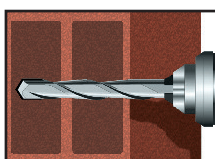
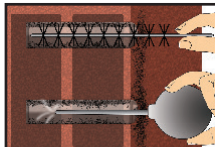
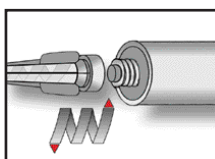
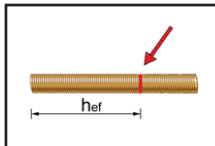
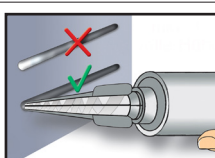
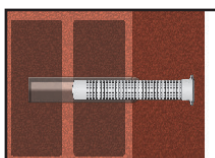
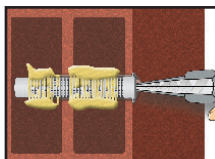

¹⁾ Querkzuglast mit Hebelarm gem. Anhang C der ETAG 001

²⁾ Kurzzeit-Temperatur / Langzeit-Temperatur. Die Langzeit-Temperatur ist über einen längeren Zeitabschnitt konstant. Die Kurzzeit-Temperatur liegt nur kurzzeitig vor (Tag-/Nachtwechsel).

Sormat ITH-Pe

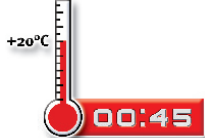
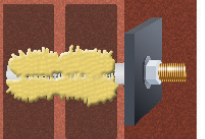
Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Setzanweisung – Mauerwerk

	<p>1. Bohrloch ohne Hammerschlag mit einem geeigneten Bohrer in der vorgegebenen Bohrlochgröße und Bohrlochtiefe bohren.</p>
	<p>2. Stehendes Wasser vor dem Reinigen aus dem Bohrloch entfernen (z.B. mittels Druckluft oder Absaugen). Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her mit einer Handpumpe mindestens 2x ausblasen. Anschließend das Bohrloch mit einer Reinigungsbürste mindestens 2x ausbürsten. Abschließend das Bohrloch erneut mittels Handpumpe mindestens 2x ausblasen.</p>
	<p>3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen (s. Empfehlung). Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.</p>
	<p>4. Vor der Installation der Ankerstange in die gefüllte Siebhülse ist die Setztiefenposition auf der Ankerstange zu markieren.</p>
	<p>5. ACHTUNG! Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue Mischfarbe aufweist, indem mindestens 10 cm separat ausgepresst werden.</p>
	<p>6. Die Siebhülse in das Bohrloch einfügen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Siebhülse die korrekte Länge besitzt und so optimal im Bohrloch sitzt. Niemals die Siebhülse kürzen! Immer eine Siebhülse mit der richtigen Länge verwenden.</p>
	<p>7. Die Siebhülse vom Siebhülsenboden her vollständig mit Mörtel füllen. Die Gel- und Verarbeitungszeiten sind zu beachten.</p>
	<p>8. Die Ankerstange mit einer leichten Drehbewegungen bis zum Erreichen der Setztiefe einführen. Die Gewindestange sollte frei von Schmutz, Öl und Fett sein.</p>

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

	<p>9. Die empfohlene Aushärtezeit ist einzuhalten. Der Anker darf während dieser Zeit nicht bewegt oder belastet werden.</p>
	<p>10. Nach vollständiger Aushärtung das Anbauteil unter Verwendung eines Drehmomentschlüssels mit dem empfohlenen Drehmoment befestigen.</p>

ITH-Pe - POLYESTER STYROLFREI

Reinigung – Mauerwerk



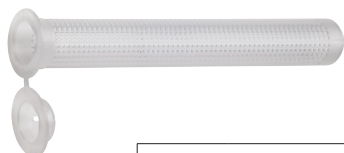
• Reinigungsbürste



• Ausbläser

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei



Leistungswerte - Mauerwerk

mit Standardsiebhülse IOV

Steinart	Festigkeitsklasse	Siebhülse		IOV 12x50	IOV 16x85	IOV 16x135	IOV 20x85	
		Ankergröße		M6 / M8	M8 / M10		M12 / M16	
Hochlochziegel	Hlz 4	F _{rec}	[kN]	0,3	0,3	0,3	0,3	
	Hlz 6			0,4	0,4	0,4	0,4	
	Hlz 12			0,7	0,8	0,8	0,8	
Kalksandlochstein	KSL 4	F _{rec}	[kN]	0,3	0,3	0,3	0,3	
	KSL 6			0,4	0,4	0,4	0,4	
	KSL 12			0,7	0,8	0,8	0,8	
Kalksandstein ¹⁾	KS 12	F _{rec}	[kN]	0,5 / 1,7		1,7	1,7	1,7
Mauerziegel ¹⁾	Mz 12	F _{rec}	[kN]	0,5 / 1,7		1,7	1,7	1,7
Hohlblockstein Leichtbeton	Hbl 2	F _{rec}	[kN]	0,3	0,3	0,3	0,3	
	Hbl 4			0,5	0,6	0,6	0,6	
Hohlblockstein Beton	Hbn 4	F _{rec}	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	

Setzparameter

Achsabstand (Gruppe)	S _{cr,N Group}	[mm]	Hlz, KSL, MZ, KS = 100 Hbl, Hbn = 200				
minimaler Achsabstand (Gruppe) ²⁾	S _{min Group}	[mm]	Hlz, KSL, MZ, KS = 50 Hbl, Hbn = 200				
Mindestachsabstand (Einzeldübel)	S _{cr,N Single}	[mm]	250				
Randabstand	C _{cr,N}	[mm]	250				
minimaler Randabstand ⁴⁾	c _{min}	[mm]	250				
mit IOV	Verankerungstiefe der Ankerstange	h _{ef}	[mm]	50	85	135	85
	Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	55	90	140	90
	Mindestbauteildicke	h _{min}	[mm]	110	110	160	110
	Bohrerdurchmesser	d ₀	[mm]	12	16		20
ohne IOV	Verankerungstiefe der Ankerstange	h _{ef}	[mm]	60	90		90
	Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	65	95		95
	Mindestbauteildicke	h _{min}	[mm]	85	110		110
	Bohrerdurchmesser	d ₀	[mm]	8 / 10	10 / 12		14 / 18
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f	[mm]	7 / 9	9 / 12		14 / 18	
Installationsdrehmoment	T _{inst}	[Nm]	3 / 8	8			

¹⁾ Die Verankerung in Mauerwerk aus Kalksandvollstein (KS) und Mauerziegel (Mz) darf auch ohne Siebhülse erfolgen.

²⁾ Die Achsabstände s_{cr,N Group} dürfen bei Dübelpaaren und Vierergruppen bis zum Mindestwert unterschritten werden, wenn die zulässigen Lasten (s. nächste Seite) abgemindert werden. Die maximalen Lasten je Einzelstein (s. nächste Seite) dürfen nicht überschritten werden.

⁴⁾ Gilt für Mauerwerk mit Auflast oder Kippnachweis. Gilt nicht für zum freien Rand gerichtete Abscherlast.

Sormat ITH-Pe

Reaktionsharzmörtel auf Basis von Polyester styrolfrei

Leistungswerte - Mauerwerk

Reduzierte zulässige Lasten bei reduzierten Achsabständen je Dübel bei Dübelgruppen

$$s_{cr,N Group} \geq s > s_{min}$$

Dübelpaar:

$$red F = \chi s \cdot F_{rec}$$

$$\chi s = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{s}{s_{cr,N Group}} \right) \leq 1,0$$

Vierergruppe:

$$red F = \chi s_1 \cdot \chi s_2 \cdot F_{rec}$$

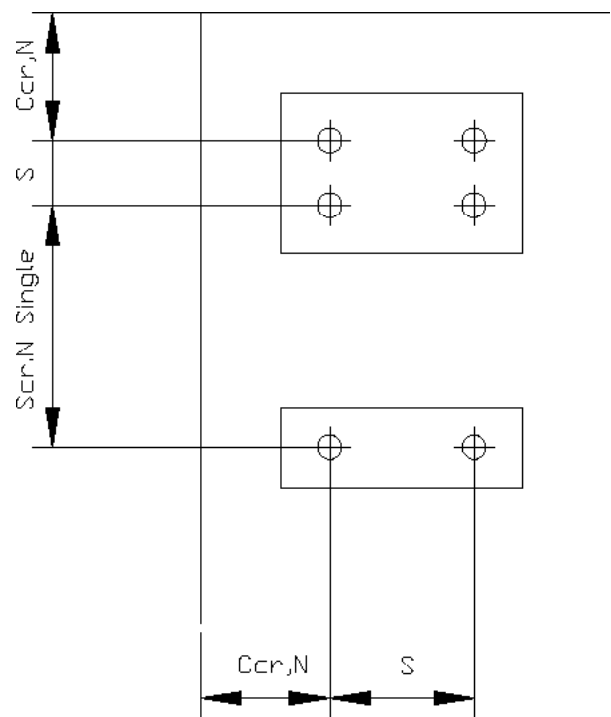
$$\chi s_{1,2} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{s_{1,2}}{s_{cr,N Group}} \right) \leq 1,0$$

F_{rec} = empfohlene Last je Dübel

red F = reduzierte Last je Dübel

$s_{cr,N Group}$ = Achsabstand bei Dübelgruppen

s = reduzierter Achsabstand



Maximale Lasten in [kN] je Einzelstein				
Steinformat		< 4 DF	4 bis 10 DF	≥ 10DF
ohne Auflast	max F [kN]	1,0	1,4	2,0
mit Auflast	max F [kN]	1,4	1,7	2,5