

PB 270 i, PB 370 i, und PB 570 i Feuerhemmende / selbstverlöschende Epoxyschaum-Systeme

PB-Epoxidschaumsysteme zwei-komponentige Formulierungen von Epoxidharzschaumen mit Dichten von ca. 270, 370 und 570 kg/m³. Das System expandiert innerhalb einer recht breiten Umgebungstemperatur-Spanne. Der jeweilige Härter bestimmt die Härungszeit und somit auch die damit im Zusammenhang stehenden Schichtstärken.

Die chemische Reaktion besteht aus zwei zeitlichen Schritten:

1. Schnelles Expandieren der Mischung
2. Langsame Aushärtung der Schaummasse.

Eigenschaften

- o Epoxid-Schaum mit niedriger Dichte,
- o keine Beimischung von Hohlkörpern-Zusatzstoffen notwendig,
- o Nur 2 Komponenten bestehendes System (im Gegensatz zu Mitbewerber-Systemen),
- o gute Haftung an vielen verschiedenen Materialien (darunter u.a. Holz, Stahl, Aluminium),
- o kombinierbar mit Polyester- und Epoxyd-Laminaten, Prepregs und Epoxidharzen im Gelierstadium,
- o gleichmäßige Dichteverteilung,
- o sehr niedrige Wasseraufnahme,
- o unter hoher Temperatur oder Feuer expandiert das Material, bildet eine feste Carbon-Oberfläche, die die inneren Materialien schützt.

Anwendungen

- o feuerresistenter Epoxy Schaum
- o „Vorort“-Vergießen von Epoxy-Kernmaterialien für Sandwichkonstruktionen
- o für Auftriebskörper
- o Verdichtung von Schäumen, Honeycombs etc.,
- o thermische Isolierungen,
- o Fräsblöcke für Modellbau.

Epoxidharz PB x70 i

		PB 270 i	PB 370 i	PB 570 i
Ansicht		Thixotrop-flüssig	Thixotrop-flüssig	Thixotrop-flüssig
Farbe		weiss	weiss	weiss
Viskosität (mPa.s) Rheometer, CP50 mm Scherrate 10 s ⁻¹	@20°C	22 000 ± 4 000	25 000 ± 5 000	45 000 ± 9 000
	@25°C	12 000 ± 2 500	15 000 ± 3 000	25 000 ± 5 000
	@30°C	7 500 ± 1 500	10 000 ± 2 000	16 000 ± 3 000
	@40°C	3 500 ± 700	6 000 ± 1 000	6000 ± 1 500
Dichte (g/cm ³) Pyknometer ISO 2811-1	@20°C	1.23 ± 0.01	1.24 ± 0.01	1.25 ± 0.01

Härter DM 0x		DM 03	DM 02
Reaktivität		schnell	langsam
Farbe		klar bis gelblich	klar bis gelblich
Viskosität (mPa.s)			
Rheometer CP 50 mm	@15°C	320 ± 60	190 ± 40
Scherrate 10 s ⁻¹	@20°C	210 ± 40	130 ± 25
	@30°C	150 ± 30	100 ± 20
	@40°C	100 ± 20	70 ± 15
		60 ± 10	40 ± 10
Dichte (g/cm³)			
Pyknometer ISO 2811-1	@20°C	1.00 ± 0.01	0.98 ± 0.01

Mischungsverhältnis von PB x70 i / DM 0x

	PB 270 i	PB 370 i	PB 570 i
Härter DM 03	100 g / 22 g	100 g / 23 g	100 g / 23 g
Härter DM 02	100 g / 28 g	100 g / 26 g	100 g / 27 g

Feuer-Resistenz

PB 270 i / DM 03 erfüllen die Anforderungen nach CS 25/FAR 25 § 25-853 (a) App. F Part.I (a1) (ii) für Entflammbarkeit nach 12 Sekunden. Geprüft durch CEAT-Toulouse PV # MT-0 8 / 8150155 /P2/A datiert vom 12.12.2008

Parameter der exothermen Reaktion

Folgende Parameter beeinflussen die Verarbeitung und sind zu beachten:

- o Thermische Leitfähigkeit der Form / des Untergrundes
- o offene oder geschlossene Formen
- o Temperatur der Komponenten und Umgebungstemperatur
- o Geometrie, Dicke, Volumen und Masse des Gusses
- o bei Schaumvergüsse auf noch aushärtenden dicken Laminaten kann die Reaktionswärme des Laminates die Reaktivität des Epoxidschaums beeinflussen.

Wichtige Empfehlungen für die Anwendung:

- o Die **PB Harzkomponente vor dem Auswiegen sehr sorgfältig mit einem Flügelmischer homogenisieren /durchmischen!** Achten Sie besonders auf die Seiten und den Boden des Behälters.
- o Wiegen Sie die Komponenten sorgfältig und genau ab.
- o Die Schaumreaktion ist wesentlich schneller als die Härtungsreaktion. Die Zeit für Mischen und Eingießen muss so kurz wie möglich gehalten werden, besonders wenn eine niedrige Dichte erreicht werden soll; die maximale Arbeitszeit für den Mischprozess beträgt 4 Minuten ab Zufügen des Härters.
- o Berühren oder bewegen Sie das Material nicht mehr, nachdem Sie es entsprechend platziert oder eingegossen haben, Sie zerstören sonst die bereits entstandenen Schaumzellen, was im Extremfall zur Herstellung eines Klebe-Harzes ohne Schaumstruktur führen könnte.
- o Die Mindesttemperatur aller Materialien, die in entsprechende Arbeitsvorgänge eingebunden sind – also auch Formen - sollte 20°C nicht unterschreiten, eine Temperatur um ca. 25-30°C ist der Reaktion zuträglich.



Beim Mischen von PB070 i mit Härter DM0x wird Luft eingebracht. Ein expandierter Schaum ohne große Lufteinschlüsse kann erreicht werden, wenn die flüssige Mischung durch ein –wie hier zu sehen- Metallsieb mit 1-2 mm Maschenweite gegossen wird.

Grad der Expansion bei 20°C

	endgültige Dichte bei freier Expansion	Volumen-Expansions-Verhältnis
PB 270 i	$270 \pm 25 \text{ kg/m}^3$	x 3.7
PB 370 i	$370 \pm 30 \text{ kg/m}^3$	x 2.7
PB 570 i	$570 \pm 40 \text{ kg/m}^3$	x 1.75

Beispiel: Für ein Volumen von 10 L benötigen Sie:

- 10 / 3.7	=	2.7 kg	PB 270 i / DM 0x-Mischung
- 10 / 2.7	=	3.7 kg	PB 370 i / DM 0x-Mischung
- 10 / 1.75	=	5.7 kg	PB 570 i / DM 0x-Mischung

Mischen Sie 5-10% mehr an als ausgerechnet (für Rührgefäße und Reserve).

Bitte beachten Sie bei größeren Volumen mögliche Probleme durch exotherme Reaktionen.

Nachhärtung

Lassen Sie den Schaum bei Raumtemperatur soweit möglich in der Form aushärten, bevor Sie mit der Nachtemperung beginnen.

Eine minimale Nachhärtung von 6 Std. bei 40°C ist notwendig um Formstabilität zu erlangen.

Um vollständig ausgehärtete Schaumstücke zu erhalten, sind folgende Härtezyklen notwendig:

mit **DM 03**: + 6 Stunden bei 40 °C + 4 Stunden bei 60 °C + 4 Stunden bei 80 °C

mit **DM 02**: + 12 Stunden bei 40 °C + 6 Stunden bei 60 °C + 4 Stunden bei 80 °C

Bei dünnen Bauteilen können diese Härtezyklen optimiert werden.

Wärmeleitfähigkeit

Material	Dichte (kg / m ³)	Wärmeleitfähigkeit @ 20 °C (W/m x °C)
Kupfer	8800	380
Composite Carbon / carbon	1700 – 2000	300
Aluminium (AU 4G)	2800	140
Stahl	7800	20 bis 100
Carbonfaser: HR oder HM	1800	200
E glass-Faser	2600	1
Aramid-Faser	1450	0.03
Beton	2000 bis 2500	1 bis 1.5
Putz		0.37
Expandiertes PVC (Forex)	650	0.12
PB 600 EP- Schaum	600	0,16

PB 570 i	570	0,21
PB 400 EP- Schaum	400	0,13
PB 370 i	370	0,20
PB 250 EP- Schaum	250	0,07
Ethaform E220 u. E900	35 bis 150	0.05
Herex C70.33 C70.75 C70.200	33, 80 und 200	0.030, 0.033 und 0.048
Airex R82.80 R 82.110	80 und 110	0.037 und 0.040
Airex R63.80 R63.140	90 und 140	0.034 und 0.039
Kapex C51	60	0.036
Ungefüllte Duroplast-Systeme Epoxy, Polyester, Phenol	1100 bis 1300	0.2
Polyethylene LD / HD	960	0.25 bis 0.34
Laminate E glass / epoxy		0.3 bis 0.8
Holz	400 bis 700	0.12 bis 0.2
Balsa	100 bis 250	0.051 bis 0.090
Expandierter Polystyrol	20	0.035
Extrudierter Polystyrol	28 bis 45	0.033 bis 0.025
Luft		0.021

Mechanische Eigenschaften des geschäumten Produktes

		PB 270 i / DM 03		PB 270 i / DM 02	
Härtungszyklus		24h @ RT 24h @ 40°C	24h @ RT 12h @ 40°C 8h @ 60°C	24h @ RT 24h @ 40°C	24h @ RT 12h @ 40°C 8h @ 60°C
Druck	Einheit				
E-Modul	N/mm ²	165	155	150	140
Druckfestigkeit	N/mm ²	4	5	4	5
Offset compressive yield	%	4.5	4.8	4.3	4.6
Biegung					
E-Modul	N/mm ²	300	280	252	230
Max. Biegefestigkeit bei Bruch	N/mm ²	3.5	4	3.5	3.5
Max. Dehnung	%	1.6	1.8	1.5	1.6
Glasübergangstemperatur					
Tg1	°C	68	79	66	81
Tg1 max.	°C		81		85

		PB 370 i / DM 03		PB 370 i / DM 02	
Härtungszyklus		24h @ RT 24h @ 40°C	24h @ RT 12h @ 40°C 8h @ 60°C	24h @ RT 24h @ 40°C	24h @ RT 12h @ 40°C 8h @ 60°C
Druck	Einheit				
E-Modul	N/mm ²	210	195	260	235
Druckfestigkeit	N/mm ²	6	6.7	5.3	5.7
Offset compressive yield	%	6.5	7.8	6.0	8.0
Biegung					
E-Modul	N/mm ²	530	450	460	430
Max. Biegefestigkeit bei Bruch	N/mm ²	5.7	6.2	5.5	6.0
Max. Dehnung	%	1.2	1.4	1.2	1.4
Glasübergangstemperatur					
Tg1	°C	62	80	63	82
Tg1 max.	°C		88		88

		PB 570 i / DM 03		PB 570 i / DM 02	
Härtungszyklus		24 h RT + 24 h 40 °C	24 h RT +12 h 40 °C + 8 h 60 °C	24 h RT +12 h 40 °C	24 h RT +12 h 40 °C 8 h 60 °C
Druck	Einheit				
E-Modul	N/mm ²	460	480	465	450
Druckfestigkeit	N/mm ²	19	20	17	19
Offset compressive yield	%	5.3	6.4	4.1	5.9
Biegung					
E-Modul	N/mm ²	980	920	1030	980
Max. Biegefestigkeit bei Bruch	N/mm ²	13	14	13.5	14
Max. Dehnung	%	1.3	1.5	1.3	1.5
Glasübergangstemperatur					
Tg1	°C	65	79	62	85
Tg1 max.	°C		82		86

Messungen wurden ohne vorherige Entgasung durchgeführt an Prüfkörpern aus einer unverstärkten Harzmischung,

zwischen zwei Stahlplatten gegossene Mischungen, durchgeführt nach folgenden Normen:

Biegung : NF T 51-001 / Druck: NF T 51-101

Glasübergang DSC: ISO 11357-2 : 1999 -5°C bis 180°C unter Stickstoff-Gas

Tg1 oder Onset: erster Punkt bei 20°C/min, Tg1 maximum oder Onset: 2. Durchlauf.

Bitte beachten Sie:

Gültig bei allen von uns oder / und durch SICOMIN EPOXY SYSTEMS zur Verfügung gestellten und auf bestem Wissen und Gewissen beruhenden Informationen (egal, ob mündlicher oder schriftlicher Natur), können wir für deren Richtigkeit keine Haftung übernehmen.

Darum weisen wir unsere Kunden darauf hin, dass Sie sich vor endgültiger Anwendung als Verwender der SICOMIN-Produkte und Systeme unbedingt selbst von der Anwendbarkeit überzeugen müssen und dass die Verwendung ausschließlich Ihrer Verantwortlichkeit unterliegt.

Sollten von unserer oder von Herstellerseite her dennoch berechnete Ansprüche erfüllt werden, so bezieht sich deren Erfüllung lediglich auf den Wert der gelieferten und von Ihnen verwendeten Produkte.

Der Hersteller wiederum garantiert die ständige Qualitätskontrolle laut seinen allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen.