Einleitung zu den „PB“ Epoxidschaum-Systemen von SICOMIN

Auf unser Vorwort hier folgt im Weiteren das durch uns ins Deutsche übersetzte technische Datenblatt unseres Herstellers Sicomin zu den „PB-170, ..-250, ..- 400 und ..-600“ Epoxidschäumen mit den Härtern DM12 und DM13.
Diese beiden Härter ersetzen die Vorgänger-Typen DM02 und DM03, die wegen ihrer CMR-Inhaltsstoffe („cancerogen, mutagen, reprotoxisch“ / krebserzeugend, erbgutschädigend oder fortpflanzungstoxisch) seitens der europäischen Chemikalienverordnung REACH oder Verfügbarkeitsproblemen bei Rohstoffen unter Druck geraten sind.

Die neuen Härter wurden gegenüber ihren Vorläufern zur REACH-Verordnung dahingehend **"entschärft",** dass hier das Gefahrgutzeichen GHS08 ("Torso") -aufgrund der geringeren Schädlichkeit ihrer Inhaltsstoffe- wegfallen durfte – ein Aspekt, den Ihre Kolleg*Innen von der Arbeitssicherheit oder Produktion nachhaltig begeistern dürften.
Auch hinsichtlich der Verfügbarkeit entsprechender Rohstoffe braucht man sich nun keine Sorgen mehr machen. Die DM12 und DM13 Härter sind je eine Standard-Version zur Verarbeitung unserer PB-Schaumsysteme. Alternativen gibt es (Stand 08/2025) seitens der Härter SD5602 (langsamere Reaktion) und SD5604
(schnellere Reaktion), die prinzipiell keinen Nachtemperungsprozess benötigen, insofern aber auch etwas reaktiver als vergleichsweise die beiden Härter DM02 bzw. DM03 sind. Gleichzeitig bieten die geschäumten Mischungen mit den SD560x-Härtern eine geringere Wärmebeständigkeit*.
*: diese spielt im Bedarfsfalle, bspw. bei der Herstellung von Ruderblättern oder Schwertern für Boote und Yachten, oder bei Ausschäumungen von Hohlräumen in sonstigen Bauwerken oder Bauteilen erfahrungsgemäß eine eher untergeordnete Rolle.
Weiterhin stehen anoch andere Härter zur Verfügung, die

- mit bis zu 140°C eine deutlich höhere Wärmebeständigkeit aufweisen
- in schnellen / seriellen und automatisierten Heiß-Härtungsprozessen eine sehr schnelle Verarbeitung und Härtung ermöglichen (nehmen Sie dazu gerne Kontakt zu uns auf).

Was können PB-Schäume?
Als prinzipiell „typische Epoxid-Vertreter“ bieten sie

- eine hohe dynamische Dauerbelastbarkeit
- eine hohe Wasserbeständigkeit
- hohe Klebkraft – u.a. gegenüber Stahl, Alu, GFK / CFK, Holz*
- *: bei porösen Untergründen empfiehlt sich eine Vor-Imprägnierung mit einem „frischen“ (Laminier-) Epoxidsystem, auf das anschließend „nass-in-nass**“ mit dem PB-Epoxidschaum gefolgt wird.

Außerdem:

- „PB´s“ starten ihren Expansionsprozess sehr langam / moderat bzw. nicht vergleichbar „impulsiv“ wie PU-Schäume
- Sie weisen über ihr gesamtes geschäumtes Volumen hinweg sehr homogen /gleichmäßige Zellstrukturen auf*
- *: dies trifft auch bei „langen Wegen“ zu, die das Material eventuell zurückzulegen hat (bspw. bei 6m langen mit PB gefüllten Rohren / „getestet!“)

- Es findet „kein späteres Nachschäumen oder Auswölben“ statt: der Prozess startet und endet in einem gleichmäßigen und eher langsamen Ablauf; anschließend sollte auf einen eventuell nötigen Nachhärteprozess geachtet werden – es seid denn, das Gemisch „tempert" sich durch eine (überschaubare) Erwärmung selbst
- PB-Schäume sind „frei schäum- und gießbar, als Füllmaterial von Hohlräumen (bspw. in Formen, im Holzbau, im GFK- und CFK-Yachtbau und Schiffbau-Bereichen, in Stahl- und Aluminium-Bauteilen, Druckwalzen usw.) einsetzbar
- Sie sind zusammen mit Nass-Laminaten, basierend (auch) auf Polyesterharzen, Vinylesterharzen und Epoxidharzen - …
- und auch mit passenden UP-, VE- und Epoxy-Gelcoats verarbeitbar
- PB-Schaumsysteme können, je nach Dichte und Lagen-Aufbau der Fasern sowie der benötigen Menge des Schaumgemisches, auch „trocken vorgelegte“ Faserverstärkungen gleich mit imprägnieren
- PB-Schäume entwickeln keinen hohen Druck und haben dementsprechend:
- zur Produktion von Schaumbauteilen keine besonders belastbaren feste Formen nötig
- gegen Überdruck können die Schäume nicht gegenanarbeiten – es muss immer eine Möglichkeit zur Verdrängung der Luft vorhanden sein (ein kleines Loch o.ä. von ca. 1mm oder sogar weniger genügt!)
- Der Vergleich zu Plattenschäumen wie PVC; PU- oder ähnlichen:
- PB-Schaumsysteme verbinden sich ***chemisch*** zu den vorgelegten UP-, VE- und Epoxidharzsystemen, was entsprechend eine durchgehend hohe strukturelle Festigkeit bedeutet; Schaumplatten können nur mit ihrer oberflächlichen Deckschicht und nur mechanisch mit den Harzen verbunden werden;
- PU-Schäume nehmen erfahrungsgemäß und über längere Zeit hin Wasser auf; bei gewürfelten und damit biegefähigen PVC-Schäumen sammelt sich Feuchtigkeit / Wasser gerne in den gewürfelten Zwischräumen
- Zu Alu oder Stahl gehen die PB-Schäume eine hochfeste Verklebung ein, hier ist keine weitere Abdichtung mittels anderer Klebstoffe oder eine Grundierung nötig
- Bei einer Ruderblatt-Produktion bspw. lässt sich erkennen, dass eine erhebliche Zeitersparnis möglich ist: in einem Arbeitsgang kann ein PB-Schaum auf vorher eingebrachtem Gelcoat mit anschließendem Nass-Laminat und auch in einem Zug mit dem Einlegen des metallenen Ruderspatens durchgeführt werden: des weiteren sind keine Fräs- und Zurichtungs- oder Anpass-Arbeiten für Schaumplatten und auch keine Klebevorgänge zum Fixieren des Ruderspatens nötig: alles wird dauerhaft, wasserdicht und hochbelastbar in einem Zuge ausgeführt!

HINWEIS:
alle hier gegebenen Informationen sind auch nur als solche zu verstehen und erfordern kundenseitig bestätigende Material- und Prozess-Tests. Bei Bedarf an weiteren oder detaillierteren Informationen - bspw. den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern oder Preisen bei größeren Abnahmemengen stehen wir Ihnen gerne per Mail, telefonisch und bei Bedarf auch persönlich vor Ort zur Verfügung.

Mit besten Grüßen aus dem Köln-Bonner Rheinland

Michael Thon
Geschäftsführer der
Time Out Composite oHG

PB170 – PB250 – PB400 – PB600 / DM1x

Epoxidschaum

Die zwei-komponentigen „PB“-Epoxidschaumsysteme ermöglichen, je nach ausgewählter Version, die Herstellung von Epoxidschäumen mit geringer Dichte von 170 bis 600kg/³. Diese Systeme wurden für Robustheit und einfache Handhabung entwickelt, zeichnen sich durch ein praktisches Volumenmischungsverhältnis von 2:1 aus und bieten eine hervorragende Gleichmäßigkeit in der Dichte. Mit zwei Härtern, die unterschiedliche Reaktivitätsprofile bieten, ermöglicht das System eine flexible Optimierung der Reaktions- und Aushärtungszeit je nach Verguss-Dicke.

		PB 170 – PB 250 – PB 400 – PB 600	
		DM12	DM13
Reaktivität		Langsam	Schnell
Mischungsverhältnis	nach Volumen	2 / 1	
Expandierte Dichte (kg/m³)		170 bis 600	
Expansionsverhältnis		1,9 bis 6,6	
Druckfestigkeit			
Modul	N/mm	85 - 340	80 - 335
Streckgrenze	N/mm²	2 - 25	3 - 27
Druckfestigkeitsgrenze	%	3,35 - 11,8	4,9 - 14,2
Tg2	(°C)	93	89

SICOMIN
31 Avenue de la Lardière
13 220 Châteauneuf les Martigues
Frankreich

+33 (0)4 42 42 30 20
info@sicomin.com

www.sicomin.com

Empfehlungen für die Verwendung

Vor Gebrauch: homogenisieren Sie zunächst das Harz in seinem Liefergebinde mit einem Mischrührer. Achten Sie darauf, Material von den Seiten und dem Boden des Gebindes mit in die Materialmenge einzuarbeiten.

Beim Mischen der beiden Komponenten entstehen u.U. mehr oder weniger große Luftblasen. Diese Blasen können bei händischer Verarbeitung (oder Tests) dadurch entfernt werden, indem die Mischung durch ein Edelstahlsieb mit einer Maschenweite von 1 bis 2 mm gegeben wird.

Empfohlene Ausrüstung bei industrieller oder serieller Fertigung

Bei Verarbeitung größerer Mengen oder seriellen Fertigungen empfehlen wir zwecks Erzielung optimaler Ergebnisse die Verwendung von Dosieranlagen, bei denen die beiden Komponenten mittels Statik-Mischer – und damit ohne „Einarbeitung“ von Blasen - miteinander gemischt werden.

Exothermie

Die Polymerisationsreaktion ist exotherm, was heißt, dass bei der Reaktion der beiden Komponenten Wärme freigesetzt wird. Eine übermäßige Wärmeabgabe kann die Homogenität der Zellstruktur sowie die endgültigen mechanischen Eigenschaften des expandierten Schaums beeinträchtigen.
Gießversuche wurden bei 20°C in zylindrischen Behältern mit einem Durchmesser von 33 cm durchgeführt, um die maximalen Gieß- und Expansionsdicken zu bestimmen, die eine optimale Qualität des Endprodukts gewährleisten (siehe Tabelle unten).

Die ermittelten Werte dienen nur als Richtwerte. Es wird dringend empfohlen, Vorversuche unter tatsächlichen Produktionsbedingungen durchzuführen, um die tatsächlichen Prozessparameter vor Ort zu bestätigen. Die spezifischen Bedingungen jeder Anwendung können die Reaktionskinetik und die Wärmeabgabe erheblich beeinflussen.

Die wichtigsten Faktoren, die die exotherme Reaktion beeinflussen, sind folgende:

- Wärmeleitfähigkeit der Form
- Formkonfiguration (geschlossen oder offen)
- Temperatur der Werkstoffe und Umgebungstemperatur
- Geometrie, Dicke, Volumen und Masse der Gussteile.

Temperatur: 20 °C		**Max. Guss-Dicke** (cm)*	**Expansions-Grad**	**Max. Dicke der Expansion** (cm)*
PB 170	**DM 12**	1,8 ± 0,2	6,6 ± 0,7	12 ± 1.2
	DM 13	0,8 ± 0,1		5 ± 0.5
PB 250	**DM 12**	1,8 ± 0,2	4,5 ± 0,5	8 ± 0.8
	DM 13	0,9 ± 0,1		4 ± 0.4
PB 400	**DM 12**	1,8 ± 0,2	2,8 ± 0,2	5 ± 0.5
	DM 13	1,1 ± 0,1		3 ± 0.3
PB 600	**DM 12**	2,1 ± 0,2	1,9 ± 0,2	4 ± 0.4
	DM 13	1,6 ± 0,1		3 ± 0.3

*: Unter den beschriebenen Umgebungsbedingungen.

Entformung

Wenn ein Entformungsschritt erforderlich ist, wird empfohlen, einen Nachhärtungszyklus (nachdem das Harz vollständig ausgehärtet ist) von mindestens 4 Stunden bei 40 °C durchzuführen. Dieser Schritt gewährleistet die Dimensionsstabilität des Teils.

Die Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu anderen Materialien

Material	**Dichte (kg/m³)**	**λ bei 20°C (W/m.K)**
Kupfer	**8.960**	**385**
Stahl	**7.850**	**45 - 60**
Beton	**2.300**	**1.4 - 1.8**
Holz	**500 - 700**	**0.12 - 0.20**
PB 170 – PB 600	**170 - 600**	**0.06 - 0.16**
Expandiertes Polystyrol	**10 - 40**	**0.03 - 0.05**
Luft	**1,2**	**0.025**

Sicherheit

Unmittelbar nach dem Mischen von Harz und Härter kommt es zur Reaktion des Gemisches, bei der Wasserstoff (H2) freigesetzt wird. 1 kg der Mischung kann bei 22°C bis zu mehreren Litern H2 freisetzen. Wasserstoff hat jedoch weder toxikologische und auch keine bekannten ökologischen Auswirkungen. Da es sich jedoch um ein sehr brennbares Gas handelt, ist für eine ausreichende Belüftung zu sorgen, um eine lokale Ansammlung zu vermeiden. Arbeiten Sie auch fern von allen Zündquellen und offenen Flammen. Achten Sie darauf, dass die Verpackungen ordnungsgemäß verschlossen sind, um eine Verunreinigung oder Reaktion des Harzes mit Säuren, Basen oder starken Oxidationsmitteln zu vermeiden, was zu einer unerwünschten Freisetzung von Wasserstoff führen könnte.

Vorsicht beim Öffnen der Harzgebinde: Es kann ein leichter Überdruck im Inneren vorhanden sein. In einigen Fällen können auch Blasen an der Oberfläche des Harzes auftreten. Dieses Phänomen hat keinen Einfluss auf die Leistung oder das Aussehen des Endprodukts.

Harze

			PB 170	PB 250	PB 400	PB 600
Aussehen und Farbe			Weiße Flüssigkeit			
Viskosität	(mPa.s)	20 °C	15 000	22 000	22 000	32 000
		25 °C	8 000	12 000	12 000	16 000
		30 °C	4 500	7 500	7 000	10 000
Dichte	(kg/L)	20 °C	1,18	1,19	1,19	1,25
Lagerfähigkeit*		23 °C	12 Monate			

*: im original-verschlossenen Gebinde

Härter

			DM 12	DM 13
Reaktivität			Langsam	Schnell
Aussehen und Farbe			Farblose Flüssigkeit	Orangefarbene Flüssigkeit
Gardner-Farbe			< 2	< 12
Viskosität	(mPa.s)	20 °C	475	645
		25 °C	310	425
		30 °C	210	295
Dichte	(kg/l)	20 °C	0,99	1,01
Bio-basierter Kohlenstoffgehalt	(%)		0	27*
Haltbarkeit**		23 °C	24 Monate	12 Monate

*: Berechneter Wert
**: im original-verschlossenen Gebinde

Mischungen, bestehend aus PB 170 – PB 250 – PB 400 – PB 600 / DM 1x

			PB 170		PB 250	
			DM 12	DM 13	DM 12	DM 13
Mischungsverhältnisse		nach Gewicht	100 / 43		100 / 42	
		nach Volumen	2 / 1		2 / 1	
Anfangsviskosität	(mPa.s)	20 °C	5 000	4 700	5 800	7 300
		30 °C	2 100	2 900	2.800	4 900
Gelierzeit	(1 mm)	20 °C	21 h 15	8 h 00	19 h 30	8
		30 °C	11:30	4:30	11:00	4 Std. 30
Dichte nach Expansion	(kg/m³)	20 °C	170± 20		250± 25	
Expansionsgrad		20 °C	6,6± 0,7		4,5± 0,5	

			PB 400		PB 600	
			DM 12	DM 13	DM 12	DM 13
Mischungsverhältnisse		nach Gewicht	100 / 42		100 / 39	
		nach Volumen	2 / 1		2 / 1	
Anfangsviskosität	(mPa.s)	20 °C	6 300	6 500	9 300	8 400
		30 °C	3 500	4 000	3 800	4 400
Gelierzeit	(1 mm)	20 °C	21 Std. 30	7 Std. 30	17 Std. 15	6 Std. 45
		30 °C	10 Std. 30	4 Std. 00	9 Std. 45	4 Std. 00
Dichte nach Expansion	(kg/m³)	20 °C	400± 30		600± 40	
Expansionsgrad		20 °C	2,8± 0,2		1,9± 0,2	

Nachhärtung

Die mechanischen Eigenschaften eines Epoxidharzsystems können durch einen Nachhärtungszyklus optimiert werden. Um technische Datenblätter zu erstellen und den Vergleich verschiedener Systeme zu erleichtern, verwendet das Sicomin-Labor vordefinierte Zyklen. Diese Versuchszyklen können unter Berücksichtigung der folgenden Parameter an die jeweilige Zielanwendung kundenseitig auch angepasst werden:

- Ausgewähltes Epoxidharzsystem (Tg2)
- Verfügbare Heizmethoden
- Abmessungen und Probenahme des Werkstücks
- Beschaffenheit der Werkzeuge (Wärmeleitfähigkeit des Materials)

Viele Systeme bieten nach einer Aushärtung bei Raumtemperatur (>18 °C) für 24 bis 48 Stunden vor dem Entformen gute mechanische Eigenschaften. Die mechanischen Eigenschaften verbessern sich jedoch rapide bei einer etwas höheren Temperatur von etwa 40 °C über mehrere Stunden.
Epoxidharzsysteme mit hoher Glasübergangstemperatur (Tg) und langsam härtenden Härtern erfordern zwingend eine Nachhärtung bei höheren Temperaturen. Die Nachhärtung kann unmittelbar nach dem exothermen Höhepunkt beginnen, aber auch später, nach der Montage verschiedener Komponenten und vor den Endbearbeitungsschritten. Wenn die Modelle und Werkzeuge nicht für hohe Temperaturen geeignet sind, empfehlen wir, die ersten Schritte bis zur maximal zulässigen Temperatur durchzuführen und nach dem Abkühlen und Entformen den Zyklus mit geeigneten Formern fortzusetzen.
Für ein herkömmliches Epoxidharzsystem empfehlen wir einen schrittweisen Zyklus von jeweils 20 °C über einen Zeitraum von 4 Stunden.
Beispiel für einen empfohlenen Temper-Zyklus eines Epoxidharzsystems mit Tg2 von 100°C:
4 Std. bei 40°C + 4 Std. bei 60°C + 4 Std. bei 80°C + Abkühlen auf Raumtemperatur vor dem Entformen.

Es gibt viele Epoxidharzsysteme mit kurzen, hochtemperaturbeständigen Aushärtungszyklen, die nicht in dieses Nachhärtungsschema passen (HP-RTM, RTM, Pultrusion, Heißpressung, Prepreg).
Bei diesen Systemen wird die maximale mechanische Leistungsfähigkeit bereits durch die Erstaushärtung ohne Nachhärtung erreicht.
Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an unsere technische Abteilung.

Mechanische Eigenschaften einer Gießmenge (in 10mm Dicke)

		PB 170			
		DM 12		DM 13	
Nachhärtungszyklus*		24 h 40 °C	16 h 60 °C	24 h 40 °C	16 h 60 °C
Dichte	kg/m³	168	176	179	174
Zug					
Modul	N/mm²	150	140	165	145
Maximale Festigkeit	N/mm²	2	2	2	2
Dehnung bei max. Festigkeit	%	1,6	1,8	1,6	1,7
Biegung					
Modul	N/mm²	150	135	130	130
Maximale Festigkeit	N/mm²	3	3	3	3
Dehnung bei max. Festigkeit	%	2,4	2,8	2,3	2
Scherfestigkeit					
Bruchfestigkeit	N/mm²	1,3	1,4	1,4	1,4
Druck					
Modul	N/mm²	85	88	85	80
Streckgrenze	N/mm²	2	2	3	3
Offset-Kompressionsausbeute	%	3,5	4,2	7,4	4,9
Glasübergang					
Tg1	°C	64	78	68	81
Tg2	°C		88		85

*: Diese Nachhärtungszyklen werden nach einer 24-stündigen Aushärtung bei Umgebungstemperatur angewendet, damit Gelierpunkt und der exotherme Höhepunkt bereits überschritten wurden.

Mechanische Prüfungen werden an Proben - aus reinem Gießharz ohne vorherige Entgasung und zwischen Stahlplatten gegossen- durchgeführt.

		PB 250			
		DM 12		DM 13	
Nachhärtungszyklus*		24 h 40 °C	16 h 60 °C	24 h 40 °C	16 h 60 °C
Dichte	kg/m³	248	239	266	264
Zug					
Modul	N/mm²	275	280	295	285
Maximale Festigkeit	N/mm²	4	4	4	4
Dehnung bei max. Festigkeit	%	2,0	2,1	2	2,1
Biegung					
Modul	N/mm²	250	250	245	235
Maximale Festigkeit	N/mm²	6	6	6	6
Dehnung bei maximaler Festigkeit	%	3,1	3,2	3,3	3
Scherfestigkeit					
Bruchfestigkeit	N/mm²	2,7	3,0	2,8	2,9
Druck					
Modul	N/mm²	150	145	145	135
Streckgrenze	N/mm²	4	5	5	5
Offset-Druckverformung	%	4,9	6,6	7,8	9,1
Glasübergang					
Tg1	°C	64	80	67	82
Tg2	°C		88		87

*: Diese Nachhärtungszyklen werden nach 24-stündiger Aushärtung bei Umgebungstemperatur angewendet, damit Gelierpunkt und der exotherme Höhepunkt bereits überschritten wurden.

Mechanische Prüfungen werden an Proben - aus reinem Gießharz ohne vorherige Entgasung und zwischen Stahlplatten gegossen- durchgeführt.

		PB 400			
		DM 12		DM 13	
Nachhärtungszyklus*		24 h 40 °C	16 h 60 °C	24 h 40 °C	16 h 60 °C
Dichte	kg/m³	395	388	399	397
Zugfestigkeit					
Modul	N/mm²	495	460	500	480
Maximale Festigkeit	N/mm²	6	7	7	7
Dehnung bei max. Festigkeit	%	1,6	2,1	2,3	1,9
Biegung					
Modul	N/mm²	515	470	485	485
Maximale Festigkeit	N/mm²	12	13	13	14
Dehnung bei max. Festigkeit	%	2,9	3,7	3,8	3
Scherfestigkeit					
Bruchfestigkeit	N/mm²	5,9	6,2	6,1	6,5
Druck					
Modul	N/mm²	250	235	235	235
Streckgrenze	N/mm²	11	11	11	12
Offset-Druckverformungsgrenze	%	7,7	9,9	9,3	10
Glasübergang					
Tg1	°C	63	77	65	80
Tg2	°C		88		87

*: Diese Nachhärtungszyklen werden nach 24-stündiger Aushärtung bei Umgebungstemperatur angewendet, damit Gelierpunkt und der exotherme Höhepunkt bereits überschritten wurden.

Mechanische Prüfungen werden an Proben - aus reinem Gießharz ohne vorherige Entgasung und zwischen Stahlplatten gegossen- durchgeführt.

		PB 600			
		DM 12		DM 13	
Nachhärtungszyklus*		24 h 40 °C	16 h 60 °C	24 h 40 °C	16 h 60 °C
Dichte	kg/m³	594	599	593	620
Zug					
Modul	N/mm²	1 050	1 050	1 050	1 000
Maximale Festigkeit	N/mm²	11	11	11	12
Dehnung bei max. Festigkeit	%	1,2	1,2	1,2	1,4
Biegung					
Modul	N/mm²	1 100	1 000	1 050	985
Maximale Festigkeit	N/mm²	20	19	21	19
Dehnung bei max. Festigkeit	%	2,0	2	2,2	2
Scherfestigkeit					
Bruchfestigkeit	N/mm²	10,2	10,1	11,7	11,6
Druck					
Modul	N/mm	340	325	335	330
Streckgrenze	N/mm²	25	25	25	27
Offset-Druckverformungsgrenze	%	11,4	11,8	12,1	14
Glasübergang					
Tg1	°C	65	80	69	81
Tg2	°C		93		89

*: Diese Nachhärtungszyklen werden nach 24-stündiger Aushärtung bei Umgebungstemperatur angewendet, damit Gelierpunkt und der exotherme Höhepunkt bereits überschritten wurden.

Mechanische Prüfungen werden an Proben - aus reinem Gießharz ohne vorherige Entgasung und zwischen Stahlplatten gegossen- durchgeführt.

Die Messungen werden gemäß folgenden Normen durchgeführt:

Physikalische Eigenschaften

Gardner-Farbe	*NF EN ISO 4630*
Viskosität	*NF EN ISO 3219 – Rheometer, Geometrie Kegel/Platte 50 mm – 2° bei 10 $^{s-1}$*
Dichte von Flüssigkeiten	*ISO 2811-1 – Pyknometer*
Pulverdichte Schaumdichte	*NF EN ISO 1183-3 – Helium-Pyknometer NF*
Biobasierter Kohlenstoffgehalt	*EN ISO 845*
	ASTM D68166-16 – Einige Werte sind theoretisch berechnet

Reaktivität

Gelzeit	*Zeitverlauf G'= G''- Rheometer, Geometrieplatte/Platte 50 mm*
Topfzeit	*Mittlere Zeit bis zum Erreichen von 50 °C oder Verwendungsfrist*

Thermische Eigenschaften

Glasübergang	*NF EN ISO 11357-2 – Rampe von -5 bis 180 °C bei 20 °C/min*
	T_g-Beginn: 1er Pass
	T_g-Anfang max.: 2 $^{(2.}$Durchgang$^{)}$

Mechanische Eigenschaften *Zug*

Biege	*ISO 527-2*
Druck	*ISO*
Charpy-Schlagzähigkeit	*ISO 604 oder NF EN ISO 844 (Schaumstoffe) NF*
Scherung	*EN ISO 179-1*
Zähigkeit	*ASTM D732-17 (Stanzwerkzeug) ISO 13586:2000*

Rechtliche Hinweise:

Informationen, die im Rahmen unserer technischen Unterstützung und unserer Versuche schriftlich oder mündlich gegeben werden, unterliegen nicht unserer Verantwortung. Die Informationen werden nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der aktuellen Kenntnisse und Erfahrungen von SICOMIN über die Produkte bei ordnungsgemäßer Lagerung, Handhabung und Anwendung unter normalen Bedingungen gemäß den Empfehlungen von SICOMIN gegeben. Wir empfehlen den Anwendern von SICOMIN-Produkten, durch praktische Versuche zu überprüfen, ob diese für die vorgesehenen Verfahren und Anwendungen geeignet sind. Die Lagerung, Verwendung, Umsetzung und Verarbeitung der gelieferten Produkte durch den Kunden unterliegen nicht der Kontrolle von SICOMIN und liegen ausschließlich in der Verantwortung des Anwenders. SICOMIN behält sich das Recht vor, die Eigenschaften seiner Produkte zu ändern. Alle in diesem Produktdatenblatt angegebenen technischen Daten basieren auf Laboruntersuchungen. Die tatsächlichen Messdaten und Toleranzen können aufgrund von Umständen, die außerhalb unserer Kontrolle liegen, variieren. Sollte dennoch unsere Verantwortung gegeben sein, wäre diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und vom Kunden verarbeiteten Ware beschränkt. Wir garantieren die einwandfreie Qualität unserer Produkte im Rahmen des allgemeinen Verkaufs und der Lieferung. Die Anwender müssen sich stets auf die aktuellste Ausgabe des lokalen Produktdatenblatts für das betreffende Produkt beziehen, das auf Anfrage zur Verfügung gestellt wird.