

## PB 250, PB 400 / SD 560x bei Raumtemperatur aushärtender und belastbarer Epoxid-Giessharzschaum

Die PB-Produktreihe umfasst zwei-komponentige Formulierungen zur eigenen / örtlichen Herstellung von Epoxidharz-Gießschäumen mit niedriger Dichte. Die Dichte der Schäume ist nur von der Wahl des jeweiligen Harzes abhängig. Zusammen mit den Härtern der SD560x Serie verarbeitet, beträgt die Enddichte der ausgehärteten PB-Schäume PB250 bzw. PB400, 280 beziehungsweise 500kg/m<sup>3</sup>. Die Mischung ist mit 1:1 nach Volumen recht einfach zu erstellen. Im Unterschied zu den anderen SICOMIN EP-Schäumen mit der DM0x-Härterserie benötigen diese Systeme keine Nachtemperung und härten bereits bei Raumtemperatur mit guten technischen Kennwerten aus.

Die chemische Reaktion der Harz/Härter Mischung läuft in zwei Hauptschritten ab:

- schnelles Expandieren der Mischung,
- langsame Aushärtung der Schaummasse.

### Eigenschaften

- EP- Harz Schaum von niedriger Dichte zur eigenen Herstellung
- kein Bedarf an zusätzlichen Mikro-Hohlkugeln
- gute Haftung auf vielen Materialien
- kombinierbar mit noch zu härtenden Prepregs, EP-Harzen, Gelcoats und Laminaten
- exzellente gleichmäßige Dichteverteilung
- frei von Kohlenwasserstoffen.

### Anwendungen

- Herstellung von Epoxidharz-Schaumkernen vor Ort
- Hinterschäumen / Verstärken von weniger stabilen Materialien z.B. auf Polyethylen (PE) basierende Blas- und Schleuderprodukte und Polystyrolschäume
- Auftriebskörper
- Füllen von Honeycomb Waben
- thermische Isolation
- zu bearbeitende Modell- und Formenblöcke.

### Epoxid-Schaum-Harze PBxxx

|                              |       | PB 250                 | PB 400                 |
|------------------------------|-------|------------------------|------------------------|
| Erscheinung                  |       | thixotrope Flüssigkeit | thixotrope Flüssigkeit |
| Farbe                        |       | weiss                  | weiss                  |
| Viskosität (mPa.s)           | 20 °C | 22 000 ± 4 000         | 22 000 ± 4 000         |
| Rheometer CP 50 mm           | 25 °C | 12 000 ± 2 000         | 12 000 ± 2 000         |
| Scherrate 10 s <sup>-1</sup> | 30 °C | 7 500 ± 1 500          | 7 000 ± 1 400          |
|                              | 40 °C | 3 800 ± 800            | 3 000 ± 600            |
| Dichte (kg/m <sup>3</sup> )  | 20 °C | 1.10 ± 0.01            | 1.14 ± 0.01            |
| Piknometer NF EN ISO 2811-1  |       |                        |                        |

## Härter SD 560x

|                              |       | SD 5604               | SD 5602               |
|------------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|
| Erscheinung/Farbe            |       | gelbliche Flüssigkeit | gelbliche Flüssigkeit |
| Reaktivität                  |       | standard              | langsam               |
| Viskosität (mPa.s)           | 20 °C | 4 500 ± 900           | 5 000 ± 1 000         |
| Rheometer CP 50 mm           | 25 °C | 2 800 ± 600           | 3 000 ± 600           |
| Scherrate 10 s <sup>-1</sup> | 30 °C | 1 800 ± 400           | 2 000 ± 400           |
|                              | 40 °C | 900 ± 200             | 1 000 ± 200           |
| Dichte                       | 20 °C | 0.99 ± 0.01           | 0.99 ± 0.01           |
| Piknometer NF EN ISO 2811-1  |       |                       |                       |

## Eigenschaften von PB xx0/SD 560x-Mischungen

| PB     | SD      | Finale Dichte nach Expansion bei 20°C | Mischungsverhältnis nach Gewicht | Mischungsverhältnis nach Volumen | Tg 1 max |
|--------|---------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------|
| PB 250 | SD 560x | ca. 300 kg/m <sup>3</sup>             | 100 / 90 g                       | 1 / 1                            | 60 °C    |
| PB 400 |         | Ca.. 500 kg/m <sup>3</sup>            | 100 / 90 g                       | 1 / 1                            | 60 °C    |

## Parameter der Exothermie

- Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes
- offene oder geschlossene Form
- Temperaturen der Komponenten und der Umgebung
- Geometrie, Dicke, Volumen und Masse der Harzmischung
- bei Aufbringen des EP-Schaums auf ein noch aushärtendes Laminat kann die Reaktionswärme des Laminierharzes die Reaktion des PB Schaums beeinflussen.

## Anwendungshinweise

- Mischen/homogenisieren Sie die PB-Harzkomponente vor Entnahme aus dem Originalbehälter sorgfältig mit einem Flügelmischer. Achten Sie dabei besonders auf die Seiten- und den Bodenbereiche des Mischgefäßes.
- Bestimmung des Mischungsverhältnisses bevorzugt nach dem Gewicht, entsprechend sowohl bei Volumen- oder Gewichtsmessung skalierte Waagen oder Messbehälter verwenden.
- Die Schaumreaktion verläuft wesentlich schneller als die Härtingsreaktion. Die Zeit zum Mischen und Eingießen muss daher so kurz wie möglich gehalten werden, besonders wenn eine niedrige Dichte erreicht werden soll. Die maximale Arbeitszeit für das Mischen und Einfüllen beträgt ca. 4 Minuten ab Hinzufügen des Harzes.



Beim Mischen der PB Harze mit den jeweiligen Härtern von Hand bzw. mittels Rondenmischern oder Rührpropeller wird Luft eingerührt, die zu unregelmäßiger Zellbildung führen kann.

Ein expandierter Schaum ohne ungewollte Lufteinschlüsse kann erreicht werden, wenn eine dafür geeignete Dosieranlage (bspw. mit Statikmischspitzen) eingesetzt wird. Bei händischer Anwendung – bspw. für Tests- um zu starke Blasenbildung zu vermeiden, kann die flüssige Mischung auch durch ein Sieb mit 1-2 mm Maschenweite gegossen werden (links: mittels Luftdruck gesteuerte Dosieranlage mit Schlauchanschluss und Ausgabepistole und Statikmischer).



Zu den Fotos

Links: Durchlaufenlassen des angerührten Schaums mit Heraussieben von Luftblasen nach händischer Mischung / Mischung mittels Rondenmischer oder Rührpropeller

Rechts / unten: Angabe des PB-Epoxidschaums mittels Pistole (ausgestattet mit Statikmischspitze)



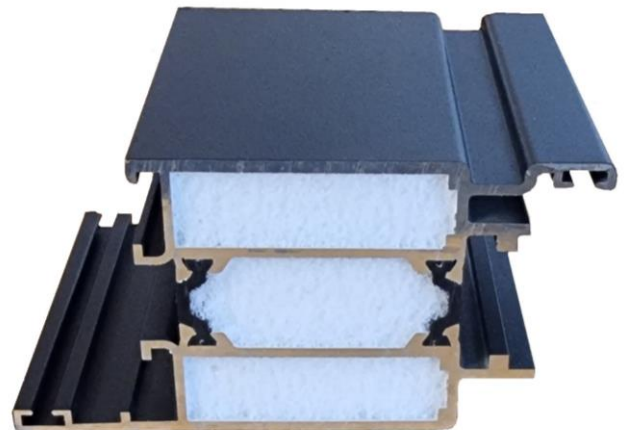
Rechts : Ausgabepistole mit (in Alu-Stützrohr) montierter und auswechselbarer Statikmischspitze





Links: neu (2023) entwickelte elektronisch gesteuerte Dosieranlage mit variabler Mischeinstellung

:



Rechts : ausgeschäumtes Aluminium-Profil

Unten: in Becher frei geschäumtes Mustermaterial





## HINWEIS:

- Berühren oder bewegen Sie das Material nicht mehr, nachdem Sie es entsprechend platziert oder eingegossen haben: Sie zerstören sonst die bereits entstandenen Schaumzellen. Dies könnte im Extremfall zur Herstellung eines Klebharzes ohne Schaumstruktur führen.

## Expansionsgrad

|               | Finale Dichte nach freier Expansion bei 20°C | Expansionsgrad bei 20°C   |
|---------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>PB 250</b> | 300 ± 30 kg / m <sup>3</sup>                 | ca. x 3,5-fache Expansion |
| <b>PB 400</b> | 520 ± 50 kg / m <sup>3</sup>                 | ca. x 2-fache Expansion   |

Haben Sie beispielsweise ein Volumen von 2 Litern zu füllen wollen, benötigen Sie:

$$2 / 3,5 = 0,57 \text{ kg (570 g)}$$

**PB 250 / SD 560x-Mischung**

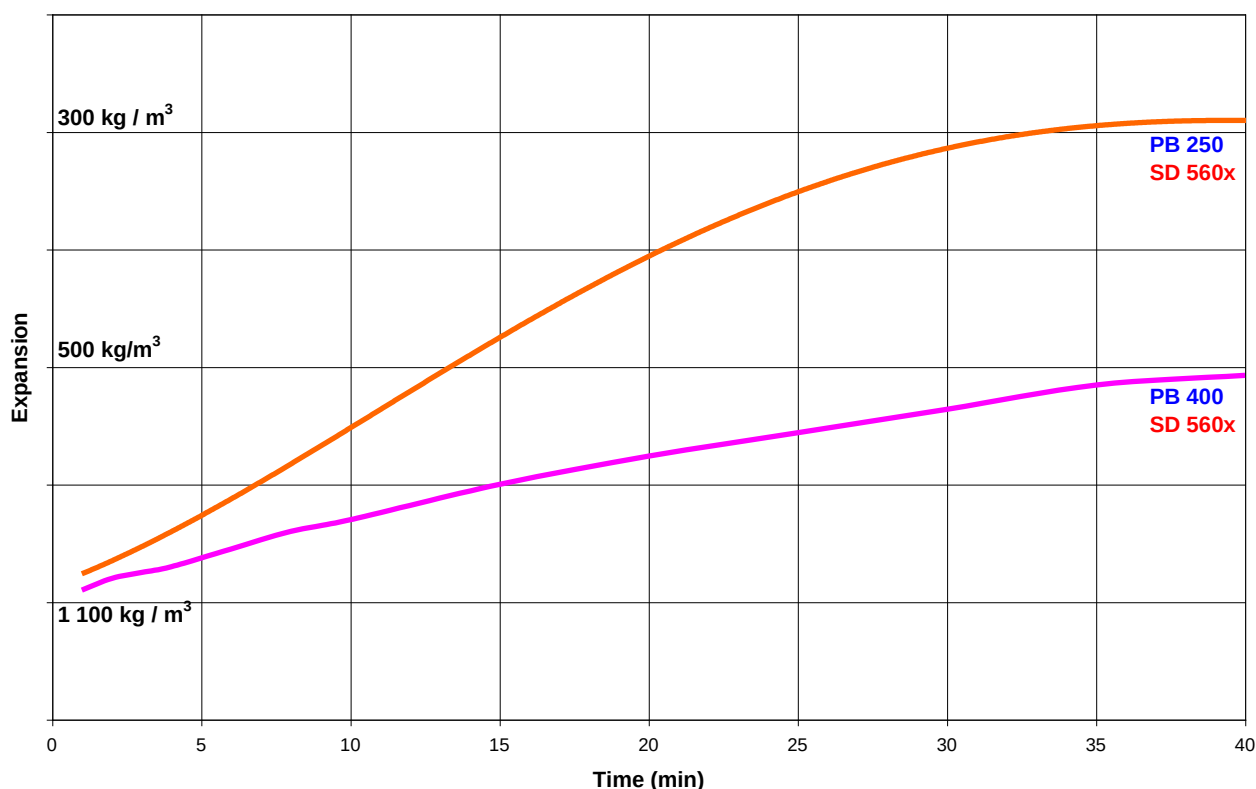
$$2 / 2 = 1,00 \text{ kg (1.000 g)}$$

**PB 400 / SD 560x-Mischung**

Um kleinere Verluste (an Rührbecher, -stab, Pinsel o.ä.) auszugleichen, bereiten Sie eine um ca.10% größere Ansatzmenge als zuvor berechnet vor.

Beachten Sie bei größeren Volumina die deutliche Zunahme der Reaktionstemperatur (s. a. Graph 'Entwicklung der Reaktionstemperatur im Verhältnis zur Dicke bei 20°C).

## Expansionsgeschwindigkeit der PB-Schäume bei 20 °C



## Wärmeleitfähigkeit unterschiedlicher Materialien

| Materialien                                                     | Dichte<br>(kg / m <sup>3</sup> ) | Wärmeleitfähigkeit<br>@ 20°C (W / m x°C) |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| Kupfer                                                          | 8800                             | 380                                      |
| Carbon-Massivlaminat                                            | 1700 – 2000                      | 300                                      |
| Aluminium (AU 4G)                                               | 2800                             | 140                                      |
| Stahl                                                           | 7800                             | 20 bis 100                               |
| Karbonfasern: HR- oder HM-Type                                  | 1800                             | 200                                      |
| E-Glasfasern                                                    | 2600                             | 1                                        |
| Aramidfasern r                                                  | 1450                             | 0.03                                     |
| Beton                                                           | 2000 bis 2500                    | 1 bis 1.5                                |
| Putz                                                            |                                  | 0.37                                     |
| Expandiertes PVC (Polycarbonat)<br>(Forex)                      | 650                              | 0.12                                     |
| <b>PB 400 Epoxy Schaum</b>                                      | <b>400</b>                       | <b>0.130</b>                             |
| <b>PB 250 Epoxy Schaum</b>                                      | <b>250</b>                       | <b>0.065</b>                             |
| Extrudierter Polyethylen-Schaum                                 | 35 bis 150                       | 0.05                                     |
| Airex 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 duromere Epoxid-,<br>Polyester und Phenolharzsysteme | 1100 bis 1300                    | 0.2                                      |
| Polyethylen LD / HD                                             | 960                              | 0.25 bis 0.34                            |
| Laminate E Glas / 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 Polystyrolschaum                                   | 20                               | 0.035                                    |
| Extrudierter Polystyrolschaum                                   | 28 bis 45                        | 0.033 bis 0.025                          |
| Luft                                                            |                                  | 0.021                                    |

## Mechanische Kennwerte des ausgehärteten Schaums

|                          |                   | PB 250 /<br>SD 5604 | PB 250 /<br>SD 5602 | PB 400 /<br>SD 5604 | PB 400 /<br>SD 5602 |
|--------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Härtungszyklen           |                   | 7 Tage @<br>23 °C   | 7 Tage @<br>23 °C   | 7 Tage @<br>23 °C   | 7 Tage @<br>23 °C   |
| <b>Druck</b>             |                   |                     |                     |                     |                     |
| Elastizitätsmodul        | N/mm <sup>2</sup> | 68                  | 97                  | 131                 | 135                 |
| Druckfestigkeit          | N/mm <sup>2</sup> | 3.3                 | 3.5                 | 6.7                 | 6.5                 |
| Streckgrenze             | %                 | 8.4                 | 5.8                 | 6.8                 | 6.2                 |
| <b>Biegung</b>           |                   |                     |                     |                     |                     |
| Elastizitätsmodul        | N/mm <sup>2</sup> | 125                 | 120                 | 335                 | 310                 |
| Maximale Bruchfestigkeit | N/mm <sup>2</sup> | 3.8                 | 3.3                 | 9.2                 | 8.4                 |
| Bruchdehnung             | %                 | 5.5                 | 7.1                 | 6.1                 | 5.4                 |
| <b>Schub</b>             |                   |                     |                     |                     |                     |
| Elastizitätsmodul        | N/mm <sup>2</sup> | 50                  | 60                  | 118                 | 125                 |
| Scherfestigkeit          | N/mm <sup>2</sup> | 2                   | 2                   | 3.2                 | 3.5                 |
| Schub-Bruchdehnung       | %                 | 30                  | 28                  | 18                  | 16                  |
| <b>Glasübergang</b>      |                   |                     |                     |                     |                     |
| Tg1                      |                   | 40                  | 43                  | 41                  | 43                  |
| Tg1 max.                 |                   | 60                  | 58                  | 62                  | 63                  |

Die Messungen wurden an Probekörpern aus unverstärktem, zwischen 2 Stahlplatten vergossenem Harzgemisch ohne vorheriges Entgasen durchgeführt. Die Kennwerte wurden nach folgenden Normen/Richtlinien ermittelt:

Biegung: NF T 51-001  
Druck: NF T 51-101  
Scherfestigkeit: ASTM 1041D  
Glasübergang DSC: ISO 11357-2 : 1999 -5°C bis 180°C (unter Stickstoffatmosphäre)  
Tg1 oder Onset: 1. Meßpunkt bei 20 °C/mn  
Tg1 max. oder Onset: zweiter Durchgang

### Rechtliche Hinweise:

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. Sie wurden nach bestem Wissen aufgrund aktueller Kenntnisse und Produkt-Erfahrungen gemacht, während derer die Materialien unter den von SICOMIN empfohlenen Bedingungen gelagert, gehandhabt oder verarbeitet wurden. Darum weisen wir unsere Kunden darauf hin, dass Sie sich vor endgültiger Anwendung als Verwender der SICOMIN-Produkte und Systeme mittels ausreichender praktischer Tests hinsichtlich der geplanten Prozesse und Anwendungen unbedingt selbst von der Anwendbarkeit überzeugen müssen. Kundenseitig sind Lagerung, Gebrauch, die Anwendung und die Transformation der gelieferten Produkte außerhalb unseres Einflusses und tatsächlich innerhalb Ihrer (Kunden-) Verantwortlichkeit. SICOMIN behält sich das Recht vor, die Eigenschaften seiner Produkte zu verändern. Jegliche technische Daten in diesem Technischen Datenblatt basieren auf Labortests. Aktuell gemessene Daten und Toleranzen können unter Einflüssen, die außerhalb unserer Kontrolle liegen, variieren. 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. Verarbeiter müssen immer das jeweils lokale aktuelle technische Datenblatt beachten, dessen Kopie bei Bedarf übermittelt wird.