

## PUR-System R4GB (Resin)

- Schnell-Gießharzsystem -



Das PUR-System R4GB ist eine ungefüllte, niedrigviskose 2-Komponenten Kombination von Harz und Härter mit sehr schneller Durchhärtung.

### Eigenschaften und Einsatzgebiete:

- Ausgezeichnete Fließeigenschaften
- Schnelle Härtung, kurze Entformzeit
- Hohe Füllbarkeit
- Erstellung von detailgetreuen Modellen auch mit geringen Wandstärken
- Mit Farbpasten einfärbbar - Zugabe max. 3%
- Ideal für Objekte < 100 g
- Vergussmasse für Elektroanwendungen bis **50 V** (~/AC) / **120 V** (=DC) (SELV Kleinspannung) \*
- Bei Einhaltung der EU-Niederspannungsrichtlinie Einsatz bis **1000 V** möglich\*

Verarbeitungshinweise:	
Mischungsverhältnis (Gewichtsanteile - Waage)	100 Teile Harz / 100 Teile Härter
Mischungsverhältnis (Volumenanteile - Messbecher)	100 Teile Harz / 90 Teile Härter
Mischungviskosität	niedrigviskos
Topfzeit / Verarbeitungszeit [bei 20°C]	3 - 4 min (20 °C / 100 g / Schichthöhe 30 mm)
Entformbar [bei 20°C]	> 30 min (20 °C / 100 g / Schichthöhe 30 mm)
Elektrisch belastbar	1 h (20 °C / 100 g / Schichthöhe 30 mm)
Mechanisch belastbar	3 h (20 °C / 100 g / Schichthöhe 30 mm)
Verarbeitungstemperatur (optimal)	15 °C - 20 °C

Physikalische Daten / Rohzustand:	Wert	Einheit	Prüfmethode
Viskosität Harz [bei 25°C]	50 - 100	mPa * s	PM.01.003
Viskosität Härter [bei 25°C]	50 - 100	mPa * s	PM.01.003

Physikalische Daten / Härtungszustand:	Wert	Einheit	Prüfmethode
Dichte	ca. 1	g/cm <sup>3</sup>	PM.01.002
Shorehärte D	70		PM.01.009
Biegefestigkeit	52 - 57	MPa	PM.01.005
Zugfestigkeit	20 - 25	MPa	PM.01.004
Isolationswiderstand 2500V / 3 mm	> 20	GΩ	PM.01.019
Durchschlagfeldstärke	24	MV/m	Siehe Prüfbericht
Spez. elektr. Oberflächenwiderstand	60	TΩ/sq	Siehe Prüfbericht
Spez. elektr. Volumenleitfähigkeit	0,2 * 10 <sup>-12</sup>	S/m	Siehe Prüfbericht
Farbe	beige		Visuell
Wärmeformbeständigkeit	75	°C	PM.01.008

Physikalische Daten ermittelt am ungefüllten Probekörper. Härtung erfolgte 7d bei 20°C.

\*Einsatz als Elektrovergußmasse nur im ungefüllten Zustand. Die ermittelten Werte belegen die grundsätzliche elektrische Isolierwirkung, für den spezifischen Anwendungsfall ist die Erhebung weiterer Daten nötig.

### Sicherheitshinweise:

---

Die Sicherheitshinweise sind den jeweiligen Gebinden oder den Sicherheitsdatenblättern zu entnehmen. Nicht in die Hände von Kindern gelangen lassen. Einatmen von Dämpfen und Produktkontakt mit der Haut vermeiden. Geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen. Bei Anwendung nicht essen oder rauchen. Während der Aushärtung wird Energie abgegeben, daher zur Vermeidung von Hitzestaus für ausreichende Wärmeabführung sorgen (Gefahr des Aufkochens). Mengen der Einzelansätze auf den jeweiligen Arbeitsschritt abstimmen.

### Anwendungshinweise:

---

Wir raten zu Vorversuchen zur Prüfung auf Tauglichkeit für den jeweiligen Anwendungsfall. System nur im optimalen Verarbeitungstemperaturbereich anwenden. Die relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung darf 70% nicht überschreiten. Je nach Werkstoff der Gießform, kann ein Einsatz von Trennmittel nötig sein, um einwandfreie Entformung zu gewährleisten.

Produkt vor Gebrauch intensiv schütteln oder aufrühren. Unter Beachtung der Sicherheitshinweise werden in einem geeigneten Mischbehälter (z. B. PP), gemäß Kenndaten des Produktdatenblattes, Harz und Härter eingewogen. Abweichungen vom Mischungsverhältnis führen zu unvollständiger Aushärtung und dadurch bedingt zu Eigenschaftsverlusten. Mit einem Rührstab/ Propeller gründlich, intensiv unter Einbeziehung der Randzonen durchmischen. Noch vorhandene Schlierenbildung zeigt unzureichende Vermengung an. Nach vollständiger Homogenisierung der Mischung, können optional Additive, trockene Füllstoffe und Farbpasten eingerührt werden. Durch Entgasen im Vakuum bei 30 - 50 mbar kann das System entlüftet werden. Achtung, das Material dehnt sich dabei aus.

Größere Ansatzmengen (>100 g) und höhere Temperaturen (> 20°C) verkürzen die Verarbeitungszeit. Ansätze, welche im Mischgefäß auf über 40 °C ansteigen, sollten nicht weiter verwendet werden, da eine Aushärtung mit Eigenschaftsverlusten verbunden ist.

### Arbeitsmittelreinigung:

---

Nicht ausgehärtete Produktreste können mit Aceton von Werkzeugen abgelöst werden. Arbeitsgeräte müssen nach dem Auswaschen mit dem Lösungsmittel gründlich ausgelüftet werden, um ein Eintragen des Reinigers in Folgemischungen zu vermeiden. Ausgehärtetes Material kann nur mechanisch, z. B. durch Abschleifen entfernt werden.

### Lagerung:

---

Schraubverschluss von Produktresten befreien. Deckel nicht vertauschen. Angebrochene Gebinde fest verschließen. Kühl und trocken lagern. Haltbarkeit bei optimaler Lagerung mindestens 6 Monate.

### Entsorgung:

---

Nicht in die Kanalisation, in Gewässer oder ins Erdreich gelangen lassen. Nicht ausgehärtete Produktreste sind Sonderabfall. Das ausgehärtete System ist Baustellenabfall/ Hausmüll.

### Weiterführende Informationen:

---

Weitere anwendungsspezifische Informationen können angefordert oder auf unserer Internetseite unter Produktinfo abgerufen werden.

Die Angaben in diesem Produktdatenblatt wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und entsprechen unserem derzeitigen Erkenntnisstand. Eine Verbindlichkeit / Gewährleistung für das Verarbeitungsergebnis im Einzelfall, können wir jedoch aufgrund der Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten und der außerhalb unseres Einflusses liegenden Lagerungs- und Verarbeitungsbedingungen unserer Produkte nicht übernehmen. Wir raten generell zu Vorversuchen. Mit erscheinen des Datenblattes werden alle früheren Ausgaben und daraus resultierenden Daten ungültig.

# Kurzbericht Nr. 168/008206-1

Brief Report No.

**Abschlussbericht** – Final Report

**Datum** Date: 19.12.2022, **Version** Version: 1

<b>Titel</b> Title	<b>Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Vergussmaterialien</b>		
<b>Auftraggeber</b> Customer	<b>Breddermann Kunstharze GmbH</b> , Otto-Hahn-Str. 22. 48480 Schapen		
<b>Auftrag</b> Order	8000897	<b>Laufzeit</b> Duration	05.12.2022 – 19.12.2022
<b>Gegenstand</b> Object	Plattenware von Vergussmaterialien		
<b>Ziel</b> Target	Untersuchung der Durchschlagspannung, der Volumenleitfähigkeit und der Oberflächenleitfähigkeit		
<b>Verfahren</b> Method	Durchschlagspannungstest, Volumen- und Oberflächenleitfähigkeitstest		
	Die diesem Bericht zu Grunde liegende Untersuchung ist nicht Gegenstand der Akkreditierung. <i>The topic of the investigation reported here is not subject of the accreditation.</i>		
<b>Ergebnis</b> Result	Siehe Text.		
<b>Umfang</b> Content	4 Seiten, 4 Tabellen, 2 Abbildungen		
<b>Einzelheiten</b> Details			

## Proben

Für die Messungen wurden runde Platten von 90 mm Durchmesser und ca. 1 bis 1,3 mm Dicke aus zwei Materialien zur Verfügung gestellt. Die Bezeichnung der Materialien ist E45GE (transparent) und R4GB (opak).

Vor den Messungen wurden die Proben für 4 Tage unter Standardklimabedingungen (23°C, 50% rH) gelagert.

## Messungen der Durchschlagspannung

Die Messungen der Durchschlagspannung erfolgten mit einem Sefelec Hochspannungstestgerät. Die Messungen wurden in Silikonöl durchgeführt, um Luftdurchschläge um die Probe herum zu vermeiden. Der Durchmesser der unteren Elektrode (Masse) betrug 75 mm, der der oberen Elektrode 25 mm. Eine Spannungsrampe von 0 V bis 50 kV AC, mit einer Rate von 500 V/s, wurde an die Elektroden angelegt. Von jedem Material wurden fünf Proben untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 (E45GE) und Tabelle 2 (R4GB) zusammengefasst.

Abteilungsleiter  
Department Head

**Robert  
Bruell**

Digital unterschrieben  
von Robert Bruell  
Datum: 2022.12.19  
15:50:56 +01'00'

Dr. rer. nat. Robert Brüll

Projektleiter  
Project Manager

**Dirk Lellinger**

Digital unterschrieben von Dirk  
Lellinger  
Datum: 2022.12.19 15:29:12  
+01'00'

Dr. rer. nat. Dirk Lellinger

**Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit  
und Systemzuverlässigkeit LBF**

Bartningstraße 47  
64289 Darmstadt, Germany

Phone: +49 6151 705-0  
Fax: +49 6151 705-214  
www.lbf.fraunhofer.de  
info@lbf.fraunhofer.de

**Zertifiziertes  
QM-System  
ISO 9001:2015**

Die ungekürzte oder auszugsweise Wiedergabe dieses Prüfberichts sowie seine Verwendung zu Werbezwecken bedarf der schriftlichen Genehmigung der Institutsleitung. © 2021 Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

*Reprints of this report or parts of it or its use for promotion purposes require the prior written permission of the director of the Fraunhofer Institute.*

**Tabelle 1 Ergebnisse der Durchschlagspannungsuntersuchungen für das Material E45GE.**

Number	Dicke ( $\mu\text{m}$ )	Durchschlagspannung (V AC)	Durchschlagfeldstärke (MV/m)
1	1318	24270	18,41
2	1430	27210	19,03
3	1408	25840	18,35
4	1516	27100	17,88
5	1408	26660	18,93
<b>Mittel</b>	<b>1416 <math>\pm</math> 70</b>	<b>26216 <math>\pm</math> 1213</b>	<b>18,52 <math>\pm</math> 0,47</b>

**Tabelle 2 Ergebnisse der Durchschlagspannungsuntersuchungen für das Material R4GB.**

Number	Dicke ( $\mu\text{m}$ )	Durchschlagspannung (V AC)	Durchschlagfeldstärke (MV/m)
1	1381	30910	22,38
2	1345	29800	22,16
3	1339	31860	23,79
4	977	25640	26,24
5	1107	29620	26,76
<b>Mittel</b>	<b>1230 <math>\pm</math> 178</b>	<b>29566 <math>\pm</math> 2373</b>	<b>24,26 <math>\pm</math> 2,14</b>

### Untersuchungen der Volumenleitfähigkeit und der Oberflächenleitfähigkeit

Untersuchungen der Volumen- und Oberflächenleitfähigkeit wurden mit einer Keithley 8009 Messzelle durchgeführt. Sie besitzt zwei Elektroden von 54 mm Durchmesser aus leitfähigem Gummi. Die Proben wurden zwischen die beiden Elektroden gepresst. Im Falle der Oberflächenleitfähigkeitsmessung dient die obere Elektrode nur als Schirm; der Strom fließt von der unteren Elektrode zu einem diese Elektrode umschließenden Metallring. Ein Keithley 6517B Elektrometer diente sowohl als Spannungsquelle als auch als Pikoamperemeter. Die Messungen wurden unter Normklimabedingungen (23°C, 50% rF) durchgeführt.

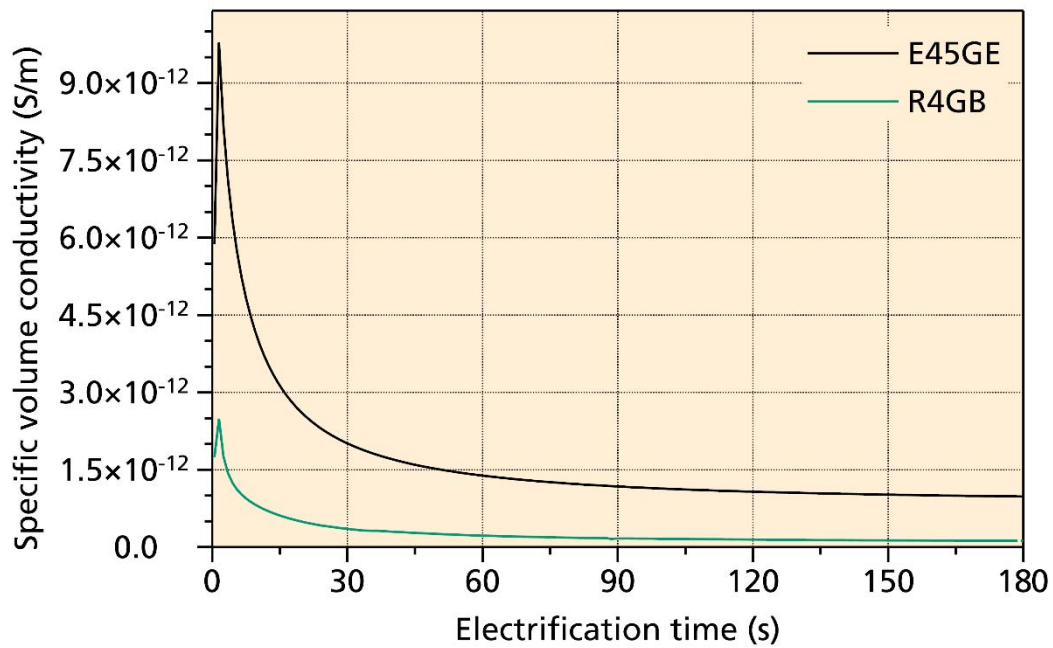
Eine Ausgangsspannungsform, bestehend aus 30 s bei 0 V, anschließend 190 s bei 500 V DC (Oberflächenleitfähigkeit: 200 V DC), und anschließend nochmal 190 s bei 0 V, wurde an die Proben angelegt, und der elektrische Strom wurde mit einer Zeitauflösung von 1 s erfasst. Die spezifische Leitfähigkeit wurde in Anlehnung an die Empfehlungen in der ASTM D257 berechnet: der Wert des Stromes nach einer Elektrifizierungszeit von 60 s wurde benutzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 sowie Tabelle 4 zusammengefasst und in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.

**Tabelle 3 Ergebnisse der Messungen der spezifischen Volumenleitfähigkeit (500 V DC) bei einer Elektrifizierungszeit von 60 s.**

Probe	Dicke ( $\mu\text{m}$ )	Strom (pA)	Spezifische elektr. Volumenleitfähigkeit ( $10^{-12}$ S/m)
E45GE (Nr. 3)	1430	1105	1,38 (72,5 T $\Omega$ cm)
R4GB (Nr. 5)	977	25,9	0,221 (452 T $\Omega$ cm)

**Tabelle 4 Ergebnisse der Messungen der spezifischen Oberflächenleitfähigkeit (200 V DC) bei einer Elektrifizierungszeit von 60 s.**

Probe	Strom (pA)	Spezifische elektr. Oberflächenleitfähigkeit ( $10^{-15}$ S)	Spezifischer elektr. Oberflächenwiderstand ( $T\Omega/sq$ )
E45GE (Nr. 6)	99,2	9,28	107
R4GB (Nr. 4)	178	16,6	60,0



**Abbildung 1 Verlauf der spezifischen Volumenleitfähigkeit in Abhängigkeit der Elektrifizierungszeit für beide Materialien.**

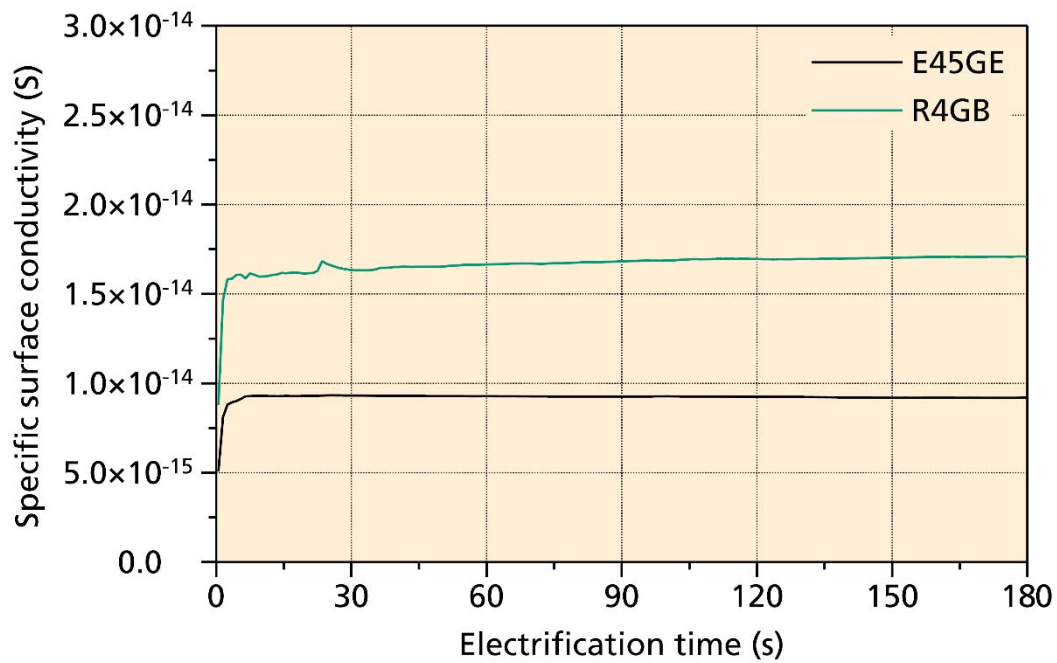


Abbildung 2 Verlauf der spezifischen Oberflächenleitfähigkeit in Abhängigkeit der Elektrifizierungszeit für beide Materialien.