

Anwendungstechnische Hinweise

SENO 4046 Gießharz

Anwendungsgebiete

Niederspannungs- und Elektronikteile:

Schalt- und Verbindungselemente
Entstörfilter, Störschutzdrosseln
Elektronische Baugruppen
HF- und NF- Drosseln
Kleintransformatoren
Fassungen, Sockel
Spulen, Magnete
Netzanschlüsse
Kondensatoren
Tonköpfe

Verarbeitungsmethode

konventionelle Gießtechnik, auch mit mineralischen Füllstoffen

Merkmale

niedrige Ausgangsviskosität
hohe Füllstoffzugabe möglich
Verarbeitung und Härtung bei Raumtemperatur

Endeigenschaften

gute thermische Beständigkeit
Dauertemperaturbelastungen sind je nach System und Anwendung bis ca. 110° C möglich
gute Beständigkeit gegen atmosphärische und chemische Einflüsse

Allgemeines

SENO 4046 Gießharzsysteme haben sich dank einem ausgewogenen Eigenschaftsprofil in sehr zahlreichen Anwendungen in der Niederspannungstechnik und in der Elektronikindustrie seit vielen Jahren bestens bewährt.

Gießharzsysteme auf Basis von SENO 4046 sind lösungsmittelfrei. SENO 4046 wird nach dem Zumischen des Härterers ohne Druck und bei Temperaturen von 20 - 60° C gehärtet, d.h. in den festen, unschmelzbaren Zustand überführt. Beim Härtungsvorgang werden praktisch keine flüchtigen Bestandteile abgespalten.

Die Verarbeitung von SENO 4046 Gießharzsystemen ist besonders einfach, da Harz und Härter eine günstige Viskosität aufweisen.

Bei der Herstellung kleiner Stückzahlen kann die Aufbereitung und der Verguß von Hand erfolgen. Für die Serienfertigung eignen sich halb- oder vollautomatische Aufbereitungs-Dosier- und Gießanlagen.

Durch Zugabe von mineralischen Füllstoffen lassen sich die Verarbeitungs- und Endeigenschaften weiter modifizieren.

Lagerung

Die in diesen anwendungstechnischen Hinweisen beschriebenen Komponenten sind bei 18 - 25° C stets gut verschlossen und trocken, möglichst in den Originalgebinden, zu lagern. Unter diesen Bedingungen entspricht die Lagerfähigkeit 1 Jahr.

Verarbeitung

Nach dem Mischen von Harz und Härter entwickelt sich eine Eigenerwärmung (exotherme Reaktion), deren Spitzenwerte durch die Ausgangstemperatur sowie die Größe der Form des Gießharzformstoffes bestimmt sind.

Das Temperaturdiagramm zeigt sehr deutlich den Einfluß der Starttemperatur auf die sich einstellende Aushärttemperatur.

Für das Vergießen von empfindlichen Teilen - z.B. Elektronikmodulen - gelten daher folgende Ratschläge:

- Harz und Härter kühl lagern, so daß nach dem Mischen die Starttemperatur bei 18 - 20° C liegt
- auf jeden Fall Probeguß vornehmen
- durch Ableiten der Wärme (z.B. im Wasserbad) kann die Maximaltemperatur herabgesetzt werden
- bei Gießlingen über 150 ml wird die Verwendung von Füllstoff dringend empfohlen

Bei weniger kritischen Anwendungen können ungefüllte Gießharzsysteme nur bis zu Mengen von etwa 300 g vergossen werden. Durch Zugeben von mineralischen Füllstoffen wird die Wärmeableitung erhöht, die exotherme Reaktion vermindert und damit die Herstellung größerer Gießlinge ermöglicht.

Bei sehr kleinen Vergußmengen und beim Gießen in dünnen Schichten wird wegen der hohen Wärmeableitung kaum eine exotherme Reaktion stattfinden. Die Härtung erfolgt deshalb verzögert, und die Oberfläche der Gießlinge kann klebrig bleiben. In solchen Fällen ist die Härtung unter einem Infrarotstrahler oder im Ofen durchzuführen.

Für das Einfärben der Formstoffe empfehlen wir unsere SENO-Farbpaste auf Basis von Epoxidharz. Verarbeitungs- und Endeigenschaften der Gießharzsysteme werden damit kaum beeinflusst.

Gefüllte Systeme

Einfluß der Füllstoffe

Bei vielen Anwendungen hat sich die Zugabe von pulverförmigen mineralischen Füllstoffen wie SENO 4045 als besonders vorteilhaft erwiesen. Sie bewirken speziell die folgenden Vorteile:

- Erhöhung der massgebenden mechanischen Endeigenschaften
- Geringerer Schwund und geringere exotherme Reaktion während der Gelierphase und bei der Härtung
- Niedrigere Wärmeausdehnungskoeffizienten
- Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit
- Erhöhung des Elastizitätsmoduls, aber Verringerung der Bruchdehnung
- Verbilligung der Formstoffe

SENO 4045 Füllstoff ist ohne Einfluß auf die Härtingszeit. Die Gelierzeiten werden jedoch wegen der niedrigeren Exothermie (durch den Aushärtvorgang entstehende Eigenerhitzung) leicht verlängert.

Verarbeitungsdaten

Bei der Zugabe von SENO 4045 Füllstoff ist bei der Aufbereitung der Gießharzmasse folgendes zu beachten:

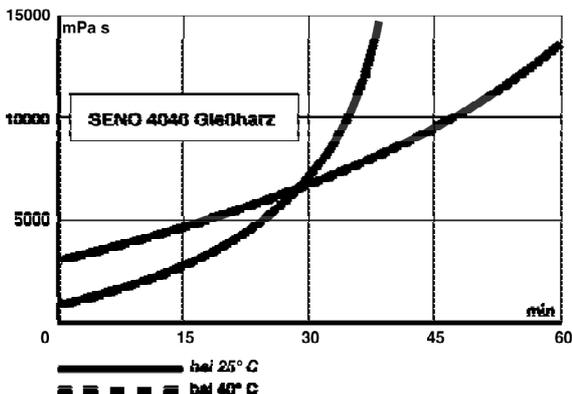
Die Viskosität der Mischung wird erhöht. Um eine einwandfreie Benetzung des Füllstoffes zu erreichen, wird das Harz zuerst auf 60 - 80° C erwärmt und dann erst der Füller zugegeben.

Bei erhöhten dielektrischen Anforderungen an den Gießling wird eine zusätzliche Entgasung des Harz/Füller - Gemisches oder das Einrühren des Füllers unter Vakuum empfohlen.

Nach Rückkühlung des Harz/Füller - Gemisches auf Raumtemperatur kann der Härter zugegeben werden.

Richtformulierungen	(Gewichtsteile)
SENO 4046 Gießharz	100
SENO Härter	20
SENO 4045 Füllstoff	100

Viskositätsverlauf (isotherm), gefüllte Systeme



Maßnahmen zur Arbeitshygiene

Wie bei vielen Chemikalien ist auch beim Umgang mit Epoxidharzen, Härtern und Füllstoffen die Beachtung der Empfehlungen zur Arbeitshygiene erforderlich.

Persönliche Hygiene am Arbeitsplatz

Schutzkleidung	Überkleidung
Handschuhe	obligatorisch
Stulpen	empfohlen, falls Hautkontakt möglich
Schutzbrillen	ja
Filtermasken, Staubmasken	keine
Hautschutz vor Arbeitsbeginn	Schutzcreme für ungeschützte Partien
nach jeder Hautreinigung	Schutzcreme bzw. Nährcreme
Behandlung verschmutzter Hautpartien (Spritzer) siehe auch " Erste Hilfe "	Abtupfen mit saugfähigem Papier; Waschen mit warmem Wasser und alkalifreier Seife; Wegwerfhandtücher; <i>keine Lösungsmittel</i>

Maßnahmen zur Reinhaltung des Arbeitsplatzes

Helles Papier als Arbeitsunterlage; Wegwerfgefäße

Beseitigung von verschüttetem Material

Aufnehmen mit Sägemehl, Putzfäden oder -lappen; Abfallkübel mit Plastikauskleidung

Ventilation am Arbeitsplatz

Lokale Absaugvorrichtung: Absaugung nach unten. Vermeidung der Inhalation von Dämpfen und Staub (z.B. Schleifstaub von ausgehärtetem Gießharz)

Ventilation im Arbeitsraum

3 - 5 malige Lüfterneuerung pro Stunde

Erste Hilfe

Versehentlich in die Augen gelangte Spritzer von Arbeitsstoffen sofort unter fließendem Wasser während 10 bis 15 Minuten auswaschen. Darauf in allen Fällen den Arzt aufsuchen. Spritzer auf der Haut abtupfen, waschen und Reinigungscreme auftragen. Bei stärkerer Irritation oder Verätzung den Arzt konsultieren. Verschmutzte Kleidungsstücke sofort wechseln.

In allen Zweifelsfällen

Ärztliche Hilfe anfordern!

SENO 4046 ist nicht zugelassen für Anwendungen nach

- Lebensmittelgesetz
- Trinkwassergesetz
- Bedarfsmittelgesetz

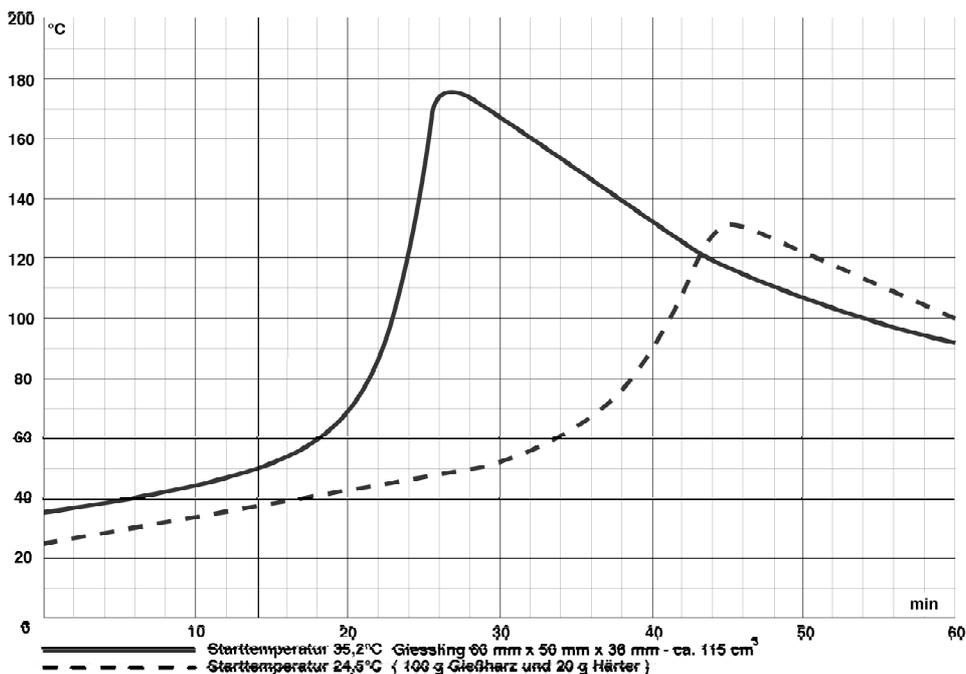
Beim Herstellen von Kinderspielzeug unbedingt bedenken : Wenn Verarbeitungshinweise nicht 100%ig eingehalten werden, können sich auf der Oberfläche der ausgehärteten Teile z. T. ätzende Substanzen bilden. Evtl. Teile mit einer T₃ - Lösung (Henkel) abwaschen und danach 4 Stunden lang bei 60°C nachhärten.

Trennmittel für Gießharz

Silikonhaltige oder wachshaltige Trennmittel z.B. QZ 13

Endeigenschaften der Formstoffe, gemessen am Normprüfkörper (Richtwerte)

Mechanische und physikalische Eigenschaften	Prüf-temperatur	Prüfnorm	SENO 4046 Härtung 48h/20°C	SENO 4046 Härtung 24h/20°C	SENO 4046 gefüllt, Härtung 48h/20°C + 6h/60°C
Zugfestigkeit (N/mm ²)	23 °C	ISO / R 527	40- 60	40- 60	29- 31
Bruchdehnung (%)	23 °C	ISO / R 527	4- 6	2,5-3,5	0,9-1,2
Druckspannung (N/mm ²) max Druckspannung $\sigma_{m \max}$		SO / R 604	65- 76	65- 75	75- 78
Begefestigkeit (N/mm ²) max. Biegespannung $\sigma_b \max$	23 °C	ISO / R 178	70- 90	80- 100	55- 58
Schlagzähigkeit (kJ/mm ²)	23 °C	ISO / R 179	50- 70	30- 60	5- 10
Wärmeformbeständigkeit (°C) nach Martens		DIN 53458	25	45- 50	43- 44
Wasseraufnahme Prüfkörper : 60 x 10 x 4 mm 10 Tage (%)	23 °C	ISO / R 62	0,5- 0,7	0,4- 0,6	0,4- 0,5
30 min. (%)	100 °C	ISO / R 117	0,5- 0,7	0,5- 0,7	0,2- 0,3
Shore- Härte D	23 °C	DIN 53505	75- 77	73- 76	78- 80
Elektrische Eigenschaften					
Kriechstromfestigkeit (V)	23 °C	IEC 112	600	600	600
Kriechstromfestigkeit (Kennwert)		VDE 0303	Stufe T5		
elektrolyt. Korrosionswirkung (Kennwert)	23 °C	DIN 53489	A- 1	A- 1	A- 1
el. Durchschlagfestigkeit (kV/cm) - 20- s - Wert, Platten von 2 mm Dicke, 50 Hz	23 °C	IEC 243	160 - 180	180- 210	145- 155
el. Durchschlagfestigkeit, (kV/cm)		VSM 77107	170 - 180		
Lichtbogenfestigkeit (Kennwert)		VDE 0303	Stufe L4		
spez. Durchgangswiderstand (Ω cm)	23 °C	DIN 53482	3×10^{15}	5×10^{15}	
spez. Durchgangswiderstand (Ω cm)	40 °C	DIN 53482	3×10^{13}	5×10^{13}	
spez. Durchgangswiderstand (Ω cm)	60 °C	DIN 53482	3×10^{11}	5×10^{11}	



Das Temperaturdiagramm zeigt anschaulich den Zusammenhang zwischen Verarbeitungstemperatur von Harz und Härter und der während des Aushärtens erreichten Spitzentemperatur. Zahlenwerte : 173° C nach 26 min bzw. 131° C nach 41 min.

Produktbeschreibung im Anlieferzustand - Richtwerte -

H A R Z

Flüssiges, mit einem Weichmacher modifiziertes Epoxidharz

Viskosität:

1300 - 1800 mPa s
bei 25° C nach Hoeppler

Epoxidgehalt:

4,1 - 4,5 Äquiv./kg

Flammpunkt:

190 - 210° C

Spezifisches Gewicht:

1,13-1,16 g/cm³
bei 25° C

Dampfdruck:

$5 \cdot 10^{-4} / 1 \cdot 10^{-2}$ mbar
bei 25° C / 60° C

Lieferform:

hellgelbe, klare Flüssigkeit

Lagerfähigkeit:

1 Jahr

Weitere Hinweise gibt das EG-Sicherheitsdatenblatt.

H Ä R T E R

Modifizierter Härter auf Basis von aliphatischen Polyaminen

Viskosität:

400-500 mPa s
bei 25° C nach Hoeppler

Flammpunkt:

175-185° C

Spezifisches Gewicht :

1 - 1,05 g/cm³
bei 25° C

Dampfdruck:

$5 \cdot 10^{-2} / 1 \cdot 10^{-1}$
mbar bei 25° C / 60° C

Lieferform:

klare, hellgelbe bis gelbe Flüssigkeit

Lagerfähigkeit:

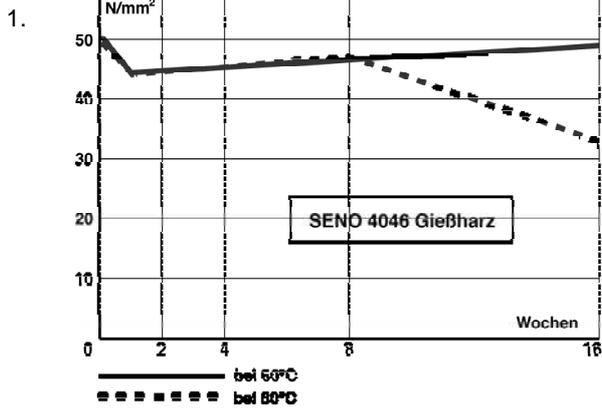
1 Jahr

Weitere Hinweise gibt das EG-Sicherheitsdatenblatt.

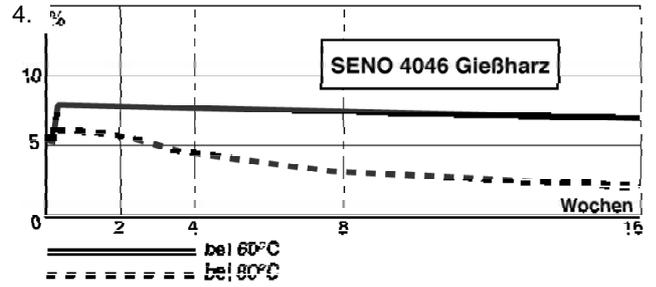
Diagramme

1. Max. Zugspannung nach Alterung
2. Kaltwasseraufnahme in Gewichtsprozent
3. Frequenzverhalten
4. Bruchdehnung nach Alterung
5. Gewichtsverlust nach Alterung
6. Dielektrischer Verlustfaktor in Funktion der Temperatur
7. Dielektrizitätskonstante in Funktion der Temperatur

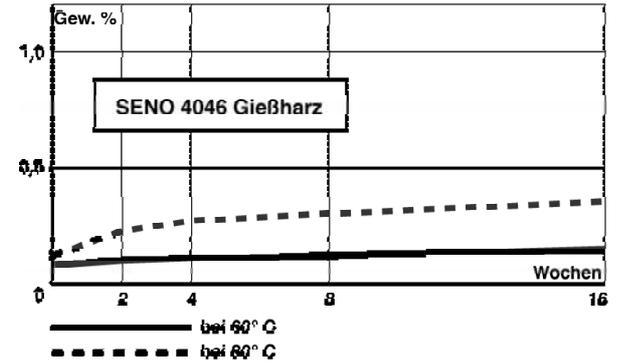
Max. Zugspannung nach Alterung



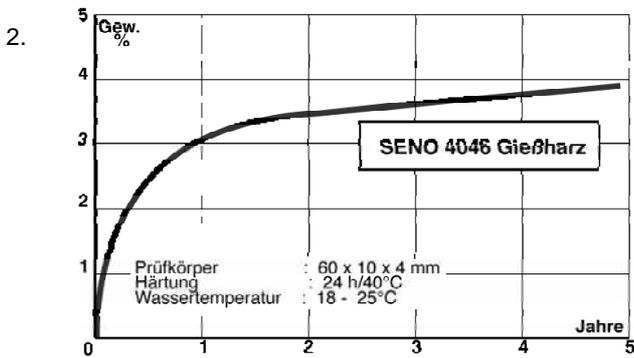
Bruchdehnung nach Alterung



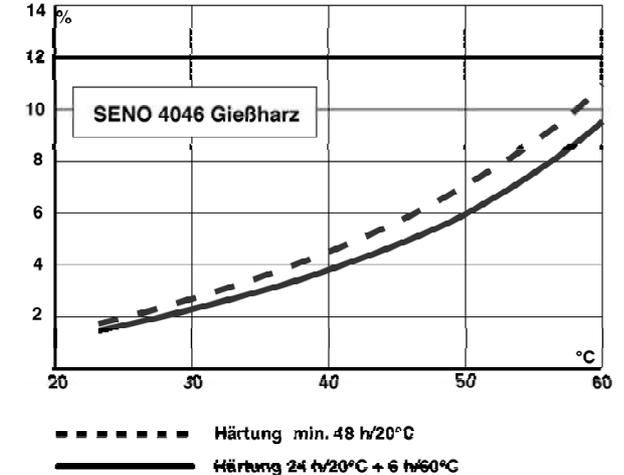
Gewichtsverlust nach Alterung - Härtung min. 48 h/20°C -



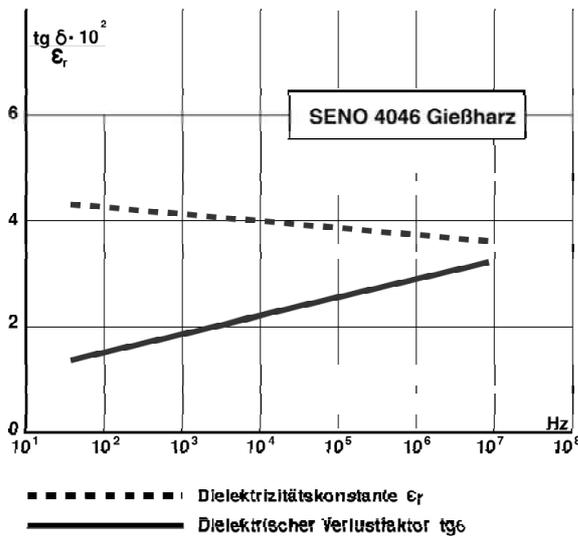
Kaltwasseraufnahme in Gew. %



Dielektrischer Verlustfaktor tg δ in Funktion der Temperatur (DIN 53483)



Dielektrischer Verlustfaktor und Dielektrizitätskonstante in Funktion der Frequenz bei 20°C



Dielektrizitätskonstante εr in Funktion der Temperatur (DIN 53483)

