

**NEU!**



# Faserverbundwerkstoffe®

Composite Technology

## R&G EPOXYDHARZ L + HÄRTER GL 2



Laminier- und Infusionsharz für die Verarbeitung im Bootsbau und für Windkraftflügel.

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH · Im Meissel 7-13 · D-71111 Waldenbuch  
Telefon +49 (0) 180 5 5 78634 · Fax +49 (0) 180 55 02540-20 · info@r-g.de · www.r-g.de





Epoxydharzsystem

# Epoxydharz L + Härter GL 2

Das bewährte R&G Epoxydharz L besitzt mit dem neuentwickelten Härter GL 2 eine Zulassung vom Germanischen Lloyd für den Bau von Booten und Rotorblättern für Windkraftanlagen

**Eigenschaften:**

- Extrem niedrigviskos (Mischviskosität 250 mPas bei 25 °C)
- Hochtransparent (Farbzahl Gardner < 1)
- Härtung ab 15 °C möglich
- Glasübergangstemperatur (Tg) > 85 °C (bei Warmhärtung 70 °C / 15 h)
- Keine Sprödigkeit bei reiner Kalthärtung (bei 20 °C)
- **Topfzeit: ca. 210 Minuten** (Gelnorm®-Geltimer 23 °C/100 g)
- Hohe statische und dynamische Festigkeit

Dieses neuentwickelte Harzsystem eignet sich hervorragend zum Tränken von Glas-, Aramid- und Kohlenstofffasern. Es bietet ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis und ist für folgende Verarbeitungsverfahren geeignet:

- Vakuuminfusion (RI)
- RTM (resin transfer moulding)
- Nasspressen
- Vakuumpressen
- Faserwickeln
- Handlaminieren

Die Harzkomponente ist auf Grund der Bisphenol A/F-Basis absolut kristallisationsfrei! Das Harzsystem ist kalthärtend und entwickelt selbst bei Härtungstemperaturen unter 20 °C keine ausgeprägte Sprödigkeit.

Wir empfehlen jedoch, um die mechanischen und physikalischen Eigenschaften zu verbessern, eine Warmhärtung bei mindestens 40 °C über 15 h durchzuführen.

**Eigenschaftsübersicht Epoxydharz L + Härter GL 2**

	Norm	Einheit	Ergebnis	Anforderung GL
Dichte	DIN EN ISO 1183-1	g/cm <sup>3</sup>	<b>1,151</b>	keine
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527-2	MPa	<b>74,8</b>	≥ 55
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527-2	%	<b>4,5</b>	≥ 2,5
E-Modul (Zug)	DIN EN ISO 527-2	MPa	<b>3057</b>	≥ 2700
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	<b>119</b>	≥ 100
Wärmeformbeständigkeit (HDT)*	DIN EN ISO 75	°C	<b>73</b>	≥ 70
Wasseraufnahme	in Anl. DIN EN ISO 175	mg	<b>43</b>	≤ 50

\* 1 h bei 23 °C + 5 h bei 70 °C + 5 h bei 80 °C

Einzelpackungen Epoxydharz L: 2,5 kg - 200 kg Bestell-Nr. 100 135-X, Einzelpackungen Härter GL 2: 1,5 kg - 200 kg Bestell-Nr. 104 100-X , Arbeitspackungen: Bestell-Nr. 100 107-X

Ausgabe 05/2012, Änderungen vorbehalten/Edition 04/2012, subject to change





## Epoxy resin system



# Epoxy resin L + hardener GL 2

The well-proven R&G epoxy resin L in combination with Hardener GL 2 offers an approval by the Germanische Lloyd for the construction of boats and rotor blades for wind turbines.

### Properties:

- Extremely low-viscous (Mixing viscosity 250 mPas at 25 °C)
- Highly transparent (Colour index < 1 Gardner)
- Fully cures at 15 °C
- Glass transition temperature (Tg) > 85 °C (post-curing at 70 °C / 15 h)
- Ambient curing does not result in brittleness (at 20 °C)
- **Pot life: approx. 210 minutes** (Gelnorm®-Geltimer 23 °C/100 g)
- High static and dynamic strength

This newly developed resin system is ideal for wetting-out glass, aramid and carbon fibres. It exhibits a very good price/performance ratio and is suitable for the following processing procedures:

- Resin infusion (RI)
- RTM (resin transfer moulding)
- Press moulding
- Vacuum moulding
- Filament winding
- Hand laminating

The resin component itself is absolutely free of crystallization due to its Bisphenol A/F base! The resin system is ambient curing and develops no distinctive brittleness even at curing temperatures below 20 °C. We however recommend, to improve the mechanical and physical properties, to perform a post-curing at least at 40 °C over 15 h.

### Overview of characteristics epoxy resin L + hardener GL 2

	Norm	Unit	Result	Requirement GL
Density	DIN EN ISO 1183-1	g/cm <sup>3</sup>	<b>1,151</b>	none
Tensile strength	DIN EN ISO 527-2	MPa	<b>74,8</b>	≥ 55
Elongation at break	DIN EN ISO 527-2	%	<b>4,5</b>	≥ 2,5
Tensile modulus	DIN EN ISO 527-2	MPa	<b>3057</b>	≥ 2700
Flexural strength	DIN EN ISO 178	MPa	<b>119</b>	≥ 100
Heat deflection temperature (HDT)*	DIN EN ISO 75	°C	<b>73</b>	≥ 70
Water resumption	according to DIN EN ISO 175	mg	<b>43</b>	≤ 50

\* 1 h at 23 °C + 5 h at 70 °C + 5 h at 80 °C

Single components epoxy resin L: 2,5 kg - 200 kg order no. 100 135-X, single components hardener GL 2: 1,5 kg - 200 kg order no. 104 100-X, set of two components: order no 100 107-X





Technische Information / *Technical information*

# Epoxydharz L / *epoxy resin L*



Charakteristik	Modifiziertes, niedrigviskoses Bisphenol-A/F-Epoxydharz			
Anwendung und Eigenschaften	Epoxydharz L ist ein modifiziertes, niedrigviskoses Epoxydharz auf Basis von Bisphenol A und F. Anwendungsgebiete sind Lamine aus Glas-, Aramid- und Kohlefasern im Bootsbau und der Windkraftflügelherstellung. Epoxydharz L ist kristallisationsbeständig.			
Spezifikation	Eigenschaft	Wert	Einheit	Meßmethode
	Viskosität bei 25 °C	710 ± 70	mPas	ISO 3219
	Dichte bei 23 °C	1,15 ± 0,01	g/cm <sup>3</sup>	ISO 2811-2
	Gardner-Farbzahl	< 2		Gardner, ISO 4630-2
Kenndaten	EP-Equivalentgewicht	178	g/Eq.	CTP-TS 33/34-00
	Festkörpergehalt	100	%	
	Flammpunkt	> 150	°C	DIN-ISO 3679
Systemeigenschaften mit Epoxydhärter GL 2	empf. Härtermenge	30	g	pro 100 g
	Viskosität bei 25 °C	248	mPas	ISO 3219
	Topfzeit	ca. 84	min	v. 23 -> 40 °C mit 100 ml *
	min. Härtungstemperatur	15	°C	
	Shore D n. 7 d RT	83		ISO 868
	Glasübergangstemp. (Tg)	85-87	°C	
Lagerung	Bei Raumtemperatur beträgt die Lagerfähigkeit in originalverpackten Gebinden mindestens 36 Monate.			

\* Temperaturanstieg im Becher von 23 °C auf 40 °C bei 100 ml: **ca. 84 Minuten**



<i>Characteristics</i>	<i>Modified, low-viscosity bisphenol A/F-Epoxy resin</i>			
<i>Processing and</i>	<i>Epoxy resin L is a modified, low-viscosity epoxy resin based on bisphenol A and F. Range of applications are laminates from glass-, aramid- and carbon fibres for wind turbine blades and boat building. Epoxy resin L is resistant to crystallisation.</i>			
<i>Specification</i>	<i>Property</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Testing method</i>
	<i>Viscosity at 25 °C</i>	710 ± 70	mPas	<i>ISO 3219</i>
	<i>Density at 23 °C</i>	1,15 ± 0,01	g/cm <sup>3</sup>	<i>ISO 2811-2</i>
	<i>Gardner colour index</i>	< 2		<i>Gardner, ISO 4630-2</i>
<i>Kenndaten</i>	<i>EP-Equiv. weight</i>	178	g/Eq.	CTP-TS 33/34-00
	<i>Solid content</i>	100	%	
	<i>Flash point</i>	> 150	°C	DIN-ISO 3679
<i>System properties with epoxy hardener GL 2</i>	<i>rec. amount hardener</i>	30	g	<i>per 100 g</i>
	<i>Viscosity at 25 °C</i>	248	mPas	<i>ISO 3219</i>
	<i>Pot life</i>	ca. 84	min	<i>v. 23 -&gt; 40 °C with 100 ml *</i>
	<i>min. curing temperature</i>	15	°C	
	<i>Shore D a. 7 d r.t.</i>	83		<i>ISO 868</i>
	<i>Glass transition temp. (Tg)</i>	85-87	°C	
<i>Storage</i>	<i>At room temperature in originally packed units the shelf life is at least 36 months.</i>			

\* Temperature increase from 23 °C to 40 °C with 100 ml: approx. 84 minutes

Ausgabe 05/2012, Änderungen vorbehalten/Edition 04/2012, subject to change



# Epoxydhärter / *epoxy hardener GL 2*



Charakteristik	Modifiziertes cycloaliphatisches Polyamin frei von Alkylphenolen und Benzylalkohol			
Anwendung und Eigenschaften	Härter GL 2 ist ein sehr niedrigviskoser Epoxyd-Härter, der in Kombination mit geeigneten Epoxidharzformulierungen in unterschiedlichen Anwendungsgebieten, z.B. Verbundwerkstoffen eingesetzt werden kann und ausgehärtet sehr gute mechanische Eigenschaften liefert.			
Spezifikation	Eigenschaft	Wert	Einheit	Meßmethode
	Viskosität bei 25 °C	14 ± 2	mPas	ISO 3219
	Aminzahl	565 ± 10	mgKOH/g	CTP-TS 31-97
	Dichte bei 23 °C	0,94 ± 0,01	g/cm <sup>3</sup>	ISO 2811-2
	Gardner-Farbzahl	< 1		Gardner, ISO 4630-2
	Brechungsindex	1,4681 ± 0,0008		DIN 51 423-2
	Aussehen	farblos, klar		visuell
Kenndaten	H*-Equivalentgewicht	50	g/Eq.	berechnet
	Festkörpergehalt	100	%	
Systemeigenschaften mit Epoxydharz L	empf. Härtermenge	30	g	pro 100 g
	Viskosität bei 25 °C	248	mPas	ISO 3219
	Topfzeit	ca. 84	min	v. 23 -> 40 °C mit 100 ml *
	min. Härtungstemperatur	15	°C	
	Shore D n. 7 d RT	83		ISO 868
	Glasübergangstemp. (Tg)	85-87	°C	
Lagerung	Bei Raumtemperatur beträgt die Lagerfähigkeit in originalverpackten Gebinden mindestens 24 Monate.			

\* Temperaturanstieg im Becher von 23 °C auf 40 °C bei 100 ml: ca. 84 Minuten



<i>Characteristics</i>	<i>Modified cycloaliphatic polyamine free of alkylphenol and benzyl alcohol</i>			
<i>Processing and properties</i>	<i>Hardener GL 2 is an epoxy hardener with very low viscosity, which can be used in combination with suitable epoxy resin formulas in a wide range of applications e.g. composite materials and provides cured very good mechanical properties.</i>			
<i>Specification</i>	<i>Property</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Testing method</i>
	<i>Viscosity at 25 °C</i>	<i>14 ± 2</i>	<i>mPas</i>	<i>ISO 3219</i>
	<i>Amine index</i>	<i>565 ± 10</i>	<i>mgKOH/g</i>	<i>CTP-TS 31-97</i>
	<i>Density at 23 °C</i>	<i>0,94 ± 0,01</i>	<i>g/cm<sup>3</sup></i>	<i>ISO 2811-2</i>
	<i>Gardner colour index</i>	<i>&lt; 1</i>		<i>Gardner, ISO 4630-2</i>
	<i>Refractive index</i>	<i>1,4681 ± 0,0008</i>		<i>DIN 51 423-2</i>
	<i>Appearance</i>	<i>colourless, clear</i>		<i>visual</i>
<i>Kenndaten</i>	<i>Active-H-Equiv. weight</i>	<i>50</i>	<i>g/Eq.</i>	<i>calculated</i>
	<i>Solid content</i>	<i>100</i>	<i>%</i>	
<i>System properties with epoxy resin L</i>	<i>rec. amount hardener</i>	<i>30</i>	<i>g</i>	<i>per 100 g</i>
	<i>Viscosity at 25 °C</i>	<i>248</i>	<i>mPas</i>	<i>ISO 3219</i>
	<i>Pot life</i>	<i>ca. 84</i>	<i>min</i>	<i>v. 23 -&gt; 40 °C with 100 ml *</i>
	<i>min. curing temperature</i>	<i>15</i>	<i>°C</i>	
	<i>Shore D a. 7 d r.t.</i>	<i>83</i>		<i>ISO 868</i>
	<i>Glass transition temp. (Tg)</i>	<i>85-87</i>	<i>°C</i>	
<i>Storage</i>	<i>At room temperature in originally packed units the shelf life is at least 24 months.</i>			

\*Temperature increase from 23 °C to 40 °C with 100 ml: approx. 84 minutes





## Statement of Approval

Approval No. **WP 1220026 HH**

The material described below complies with the applicable requirements as given in the Rules and Regulations of Germanischer Lloyd. On this basis the material is

approved as **Laminating Resin**

for the construction of components provided that the recommendations for use as specified by the producer are observed.

Type	<b>Epoxyresin L</b>
Description	<b>Two Component Epoxy Resin System</b>
Producer	<b>R&amp;G Faserverbundwerkstoffe GmbH Im Meißel 7-13 71111 Waldenbuch Germany</b>
Normative Reference	<b>Rules for Classification and Construction, II - Material and Welding Technology Part 2 Non-Metallic Materials</b>

This document consists of this page and a one-page annex which is integral part of the approval.

This Statement of Approval is valid until 2016-04-18.

Hamburg, 2012-04-19

### Germanischer Lloyd

  
Stefan Röhr

  
i.d.   
Guido Michalek

The latest edition of the General Terms and Conditions of Germanischer Lloyd is applicable (see Chap. 1 - Ship Technology, Part 0 - Classification and Surveys), Germanischer Lloyd SE, Registered Office Hamburg, HRB 115442.



# Statement of Approval



## ANNEX

Approval No. WP 1220026 HH

Date: 2012-04-19

Page 1 of 1

Reference Documents	Technical specifications deposited at Germanischer Lloyd Head Office.
Assessed Documents	- Technical Data Sheet - Test Report No. LID 34806-34810 issued by Polymerphys IK GmbH, dated on 2012-02-16.
Fields of Application	Construction of FRP laminates of components, on condition that the fibre reinforcements comply with the applicable requirements of the Germanischer Lloyd and are compatible to the resin.
Approved Variants	Epoxyresin L with following hardener: - Epoxyhardener GL 2
Limitations	Any significant changes in design and/or quality of the material will render the approval invalid.
Remarks	Production Site is located in: Stahlstrasse 60-64 65428 Rüsselsheim Germany

End of Annex

**Germanischer Lloyd**

webseite + e-shop



www.r-g.de



### Online-Shop

Hier im Internet haben wir für Sie ein umfangreiches Lieferprogramm mit über 3000 Artikeln zusammengestellt



### Online-shop

Here on the internet we offer an extensive delivery programme for you, consisting of more than 3000 items



### Filmdatenbank

Hier finden Sie Streaming-Videos zur Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen

### Movie database

With streaming videos about construction of fibre composite applications, useful information at your fingertips!



### Kostenlose Downloads

Arbeitsanleitungen, Katalog und Handbuch Faserverbundwerkstoffe, Sicherheitsdatenblätter

### Free downloads

Instructions, catalogue and handbook composite technology, safety data sheets

### Laminat-Berechnungsprogramm

Kostenloser Download des Programms LamiCens

### Contact informations

Also from our representatives around the world

### FAQ und Hilfeforum

Zur Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen

Alle Informationen, Empfehlungen oder Ratschläge seitens der R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen. Sie gelten als unverbindliche Hinweise und enthalten weder ausdrückliche noch stillschweigende Zusicherungen noch eine Garantie bestimmter Eigenschaften. Bei den angegebenen Eigenschaftskennwerten handelt es sich um typische Werte. Empfehlungen oder Ratschläge beschreiben unsere Produkte und mögliche Anwendungen in genereller oder beispielhafter, aber nicht auf den Einzelfall bezogener Weise. Im Zuge der ständigen technischen Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Produkte können sich Veränderungen in den Kennwerten, Texten und Graphiken ergeben; ein besonderer Hinweis auf eine evtl. Veränderung erfolgt nicht. Der Kunde prüft eigenverantwortlich unsere Produkte in Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke sowie ihre entsprechende Verarbeitbarkeit, da die technischen Einsatzmöglichkeiten unserer Produkte zahlreich und je nach Fall sehr unterschiedlich sind. Sie entziehen sich daher unseren Kontrollmöglichkeiten und liegen ausschließlich im Verantwortungsbereich des Kunden. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Abnehmer bzw. Anwender in eigener Verantwortung zu beachten. Die Veröffentlichung ist keine Lizenz und beabsichtigt nicht die Verletzung irgendwelcher Patente.

All information, recommendations, and advice on the part of R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH are published to the best of our knowledge and belief. They are noncommittal and contain neither explicit nor tacit assurance or warranty of particular properties. The values specified for properties are typical figures. Recommendations or advice serve to describe our products and possible applications in a general or exemplary, but not specifically individual manner. In the course of the constant technical advancement and improvement of our products there may be changes to the characteristic values, copy, and diagrams; no specific reference is made to any such change. Owing to our products' wide and highly diverse range of potential applications far beyond any of our attempts to analyse, the customer alone is responsible for examining our products' suitability for the respective processes and purposes and their respective processibility. All and any protective rights and the applicable laws, terms, and conditions must be observed by the buyer or user of our products at their own responsibility. Publication is not a licence and does not intend the violation of any patents.

