



Faserverbundwerkstoffe®

Composite Technology

EPOXYDHARZ L + HÄRTER GL 1/GL 2 **EPOXY RESIN L + HARDENER GL 1/GL 2**

Laminier- und Infusionsharz für die Verarbeitung im Bootsbau und für Windkraftflügel.
Laminating and infusion resin for the processing in boat construction and for wind turbine blades.

DNV·GL

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH

71111 Waldenbuch · Germany · Fon +49 (0) 7157 530 460 · Fax +49 (0) 7157 530 470 · info@r-g.de · www.r-g.de

EK997214 Ausgabe/ Edition 02/2018



Epoxydharzsystem

Epoxydharz L + Härter GL 1

Das bewährte R&G Epoxydharz L besitzt mit dem neuentwickelten Härter GL 1 eine Zulassung vom Germanischen Lloyd für den Bau von Booten und Rotorblättern für Windkraftanlagen.

Eigenschaften:

- Härtung ab 10 °C möglich
- Glasübergangstemperatur (T_g) > 85 °C (bei Warmhärtung 70 °C / 15 h)
- Keine Sprödigkeit bei reiner Kalthärtung (bei 20 °C)
- **Topfzeit: ca. 30 Minuten**
- Hohe statische und dynamische Festigkeit
- Auch zur Beschleunigung von Härter GL 2

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
- Handlaminiere

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.

Eigenschaftsübersicht Epoxydharz L + Härter GL 1

	Norm	Einheit	Ergebnis	Anforderung GL
Dichte	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	1,171	keine
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527-2	MPa	74	≥ 55
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527-2	%	3,5	≥ 2,5
E-Modul (Zug)	DIN EN ISO 527-2	MPa	3490	≥ 2700
Biegefestigkeit	DIN EN ISO 178	MPa	135	≥ 100
Wärmeformbeständigkeit (HDT)*	DIN EN ISO 75-2	°C	74	≥ 70
Wasseraufnahme (nach 168 h)	in Anl. DIN EN ISO 175	mg	31	≤ 50

* 24 h bei 23 °C + 16 h bei 80 °C

Einzelpackungen Epoxydharz L: 2,5 kg - 200 kg Bestell-Nr. 100 135-X, Einzelpackungen Härter GL 1: 1,5 kg - 200 kg Bestell-Nr. 104 095-X ,
Arbeitspackungen: Bestell-Nr. 104 095 X-AP



Epoxy resin system

Epoxy Resin L + Hardener GL 1

The well-proven R&G Epoxy Resin L in combination with Hardener GL 1 offers an approval by the Germanische Lloyd for the construction of boats and rotor blades for wind turbines.

Properties:

- Fully cures at 10 °C
- Glass transition temperature (T_g) > 85 °C (post-curing at 70 °C / 15 h)
- Ambient curing does not result in brittleness (at 20 °C)
- **Pot life: approx. 30 minutes**
- High static and dynamic strength
- Also for acceleration of Hardener GL 2

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.

Overview of characteristics Epoxy Resin L + Hardener GL 1

	Norm	Unit	Result	Requirement GL
Density	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	1,171	none
Tensile strength	DIN EN ISO 527-2	MPa	74	≥ 55
Elongation at break	DIN EN ISO 527-2	%	3,5	≥ 2,5
Tensile modulus	DIN EN ISO 527-2	MPa	3490	≥ 2700
Flexural strength	DIN EN ISO 178	MPa	135	≥ 100
Heat deflection temperature (HDT)*	DIN EN ISO 75-2	°C	74	≥ 70
Water resumption (after 168 h)	according to DIN EN ISO 175	mg	31	≤ 50

* 24 h at 23 °C + 16 h at 80 °C

Single components Epoxy Resin L: 2,5 kg - 200 kg order no. 100 135-X, single components Hardener GL 1: 1,5 kg - 200 kg order no.104 095-X , set of two components: order no 104 095 X-AP



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 (T_g) > 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.

Eigenschaftsübersicht Epoxydharz L + Härter GL 2

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



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.

Overview of characteristics Epoxy Resin L + Hardener GL 2

	Norm	Unit	Result	Requirement GL
Density	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	1,151	none
Tensile strength	DIN EN ISO 527-2	MPa	74,8	≥ 55
Elongation at break	DIN EN ISO 527-2	%	4,5	≥ 2,5
Tensile modulus	DIN EN ISO 527-2	MPa	3057	≥ 2700
Flexural strength	DIN EN ISO 178	MPa	119	≥ 100
Heat deflection temperature (HDT)*	DIN EN ISO 75	°C	73	≥ 70
Water resumption	according to DIN EN ISO 175	mg	43	≤ 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-Epoxidharz			
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 ³	ISO 2811-2
	Gardner-Farbzahl	< 2		Gardner, ISO 4630-2
	EP-Equivalentgewicht	178	g/Eq.	CTP-TS 33/34-00
	Festkörpergehalt	100	%	
	Flammpunkt	> 150	°C	DIN-ISO 3679
Lagerung	Bei Raumtemperatur beträgt die Lagerfähigkeit in originalverpackten Gebinden mindestens 36 Monate.			



<i>Characteristics</i>	<i>Modified, low-viscosity bisphenol A/F-Epoxy resin</i>			
<i>Processing and properties</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>Specifications</i>	<i>Property</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Testing method</i>
	<i>Viscosity at 25 °C</i>	710 ± 70	mPas	ISO 3219
	<i>Density at 23 °C</i>	1,15 ± 0,01	g/cm ³	ISO 2811-2
	<i>Gardner colour index</i>	< 2		Gardner, ISO 4630-2
	<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>Storage</i>	<i>At room temperature in originally packed units the shelf life is at least 36 months.</i>			

Härter GL 1/ *Hardener GL 1*



Charakteristik	Modifiziertes cycloaliphatisches Polyamin frei von Alkylphenolen und Benzylalkohol			
Anwendung und Eigenschaften	Härter GL 1 ist ein Epoxyd-Härter, der in Kombination mit geeigneten Epoxydharzformulierungen 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	100 ± 50	mPas	ISO 3219
	Aminzahl	515 ± 50	mgKOH/g	CTP-TS 31-97
	Dichte bei 23 °C	1,00 ± 0,01	g/cm ³	ISO 2811-2
	Gardner-Farbzahl	< 5		Gardner, ISO 4630-2
	Brechungsindex	1,536 ± 0,001		DIN 51 423-2
	Aussehen	gelblich, klar		visuell
	H*-Equivalentgewicht	53	g/Eq.	berechnet
	Festkörpergehalt	100	%	
Systemeigenschaften mit Epoxydharz L	empf. Härtermenge	30	g	pro 100 g
	Viskosität bei 25 °C	820	mPas	ISO 3219
	Topfzeit	ca. 13	min	v. 23 -> 40 °C mit 100 ml *
	Zeit bis T _{max}	27	min	
	min. Härtungstemperatur	10	°C	
	Shore D n. 7 d RT	80		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. 13 Minuten



<i>Characteristics</i>	<i>Modified cycloaliphatic polyamine free of alkylphenol and benzyl alcohol</i>			
<i>Processing and properties</i>	<i>Hardener GL 1 is an epoxy hardener, 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>Specifications</i>	<i>Property</i>	<i>Value</i>	<i>Unit</i>	<i>Testing method</i>
	<i>Viscosity at 25 °C</i>	<i>100 ± 50</i>	<i>mPas</i>	<i>ISO 3219</i>
	<i>Amine index</i>	<i>515 ± 50</i>	<i>mgKOH/g</i>	<i>CTP-TS 31-97</i>
	<i>Density at 23 °C</i>	<i>1.00± 0.01</i>	<i>g/cm³</i>	<i>ISO 2811-2</i>
	<i>Gardner colour index</i>	<i>< 5</i>		<i>Gardner, ISO 4630-2</i>
	<i>Refractive index</i>	<i>1.536 ± 0.001</i>		<i>DIN 51 423-2</i>
	<i>Appearance</i>	<i>yellowish, clear</i>		<i>visual</i>
	<i>Active-H-Equiv. weight</i>	<i>53</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>820</i>	<i>mPas</i>	<i>ISO 3219</i>
	<i>Pot life</i>	<i>approx. 13</i>	<i>min</i>	<i>v. 23 -> 40 °C with 100 ml *</i>
	<i>Time to T_{max}</i>	<i>27</i>	<i>min</i>	
	<i>min. curing temperature</i>	<i>10</i>	<i>°C</i>	
	<i>Shore D a. 7 d r.t.</i>	<i>80</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. 13 minutes



Technische Information / *Technical information*

Härter GL 2 / *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 ³	ISO 2811-2
	Gardner-Farbzahl	< 1		Gardner, ISO 4630-2
	Brechungsindex	1,4681 ± 0,0008		DIN 51 423-2
	Aussehen	farblos, klar		visuell
	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. 109	min	v. 23 -> 40 °C mit 100 ml *
	Zeit bis T _{max}	150	min	
	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. 109 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/cm³</i>	<i>ISO 2811-2</i>
	<i>Gardner colour index</i>	<i>< 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>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>approx. 109</i>	<i>min</i>	<i>v. 23 -> 40 °C with 100 ml *</i>
	<i>Time to T_{max}</i>	<i>150</i>	<i>min</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. 109 minutes



Epoxydharzsystem

Epoxydharz L + Abmischung Härter GL 1 + Härter GL 2

(50 % Härter GL 1 + 50 % Härter GL 2)

Anwendung und Eigenschaften

Die Härter GL 1 und GL 2 sind in allen Mischungsverhältnissen miteinander mischbar, so dass durch Abmischung der Härter untereinander beliebige Topfzeiten innerhalb der Verarbeitungszeiten der einzelnen Härter eingestellt werden können. **Da bei beiden Härtern das Mischungsverhältnis zur Stammkomponente Epoxydharz L identisch ist, bleibt das Mischungsverhältnis der Härterabmischung konstant bei 100:30 Gewichtsteilen.**

Eigenschaftsübersicht Epoxydharz L + Abmischung Härter GL 1 + Härter GL 2 (50 % Härter GL 1 + 50 % Härter GL 2)

	Norm	Einheit	Ergebnis	Anforderung GL
Zugfestigkeit	DIN EN ISO 527-2	MPa	79,1	≥ 55
Bruchdehnung	DIN EN ISO 527-2	%	4,8	≥ 2,5
Zug-E-Modul	DIN EN ISO 527-2	MPa	3450	≥ 2700



Epoxy resin system

Epoxy Resin L + mixture Hardener GL 1 + Hardener GL 2

(50 % Hardener GL 1 + 50 % Hardener GL 2)

Processing and properties

The hardeners GL1 and GL 2 can be mixed with each other at all mixing ratios for individual pot lives within their processing times. **The mixing ratio for the standard resin constituent Epoxy Resin L is identical for both curing agents, so this resin constituent can be mixed at the constant ratio of 100:30 parts by weight.**

Overview of characteristics Epoxy Resin L + mixture Hardener GL 1 + Hardener GL 2 (50 % Hardener GL 1 + 50 % Hardener GL 2)

	Norm	Unit	Result	Requirement GL
Tensile strength	DIN EN ISO 527-2	MPa	79,1	≥ 55
Elongation at break	DIN EN ISO 527-2	%	4,8	≥ 2,5
Tensile modulus	DIN EN ISO 527-2	MPa	3450	≥ 2700



Technische Information / *Technical information*

Abmischung der Härter GL 1 + Härter GL 2

Mixture of Hardener GL 1 + Hardener GL 2



Abmischung Härter GL 1 + Härter GL 2 (50 % Härter GL 1 + 50 % Härter GL 2)

Spezifikation	Eigenschaft	Wert	Einheit	Meßmethode
	Viskosität bei 25 °C	32	mPas	ISO 3219
	Aminzahl	529	mgKOH/g	CTP-TS 31-97
	Dichte bei 23 °C	0,971	g/cm ³	ISO 2811-2
	Gardner-Farbzahl	3,2		Gardner, ISO 4630-2
	Brechungsindex	1,5012		DIN 51 423-2
	Aussehen	gelblich		visuell
	H*-Equivalentgewicht	52	g/Eq.	berechnet
	Festkörpergehalt	100	%	
Systemeigenschaften mit Epoxydharz L	empf. Härtermenge	30	g	pro 100 g
	Viskosität bei 25 °C	387	mPas	ISO 3219
	Topfzeit	20	min	v. 23 -> 40 °C mit 100 ml*
	Zeit bis T _{max}	40	min	
	min. Härtungstemperatur	12	°C	
	Shore D n. 7 d RT	84		ISO 868
	Glasübergangstemp. (Tg)	80	°C	

* Temperaturanstieg im Becher von 23 °C auf 40 °C bei 100 ml: ca. 20 Minuten



Mixture Hardener GL 1 + Hardener GL 2 (50 % Hardener GL 1 + 50 % Hardener GL 2)

Specification	Property	Value	Unit	Testing method
	Viscosity at 25 °C	32	mPas	ISO 3219
	Amine index	529	mgKOH/g	CTP-TS 31-97
	Density at 23 °C	0,971	g/cm ³	ISO 2811-2
	Gardner colour index	3,2		Gardner, ISO 4630-2
	Refractive index	1,5012		DIN 51 423-2
	Appearance	yellowish		visual
	Active-H-Equiv. weight	52	g/Eq.	calculated
	Solid content	100	%	
System properties with Epoxy Resin L	rec. amount hardener	30	g	per 100 g
	Viscosity at 25 °C	387	mPas	ISO 3219
	Pot life	20	min	v. 23 -> 40 °C with 100 ml*
	Time to T _{max}	40	min	
	min. curing temperature	12	°C	
	Shore D a. 7 d r.t.	84		ISO 868
	Glass transition temp. (Tg)	80	°C	

*Temperature increase from 23 °C to 40 °C with 100 ml: approx. 20 minutes

DNV·GL

Certificate No:
TAK000015C

This is to certify:

That the Epoxy Systems

with type designation(s)
Epoxy Resin L - Series

Issued to

R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH
Waldenbuch, Germany

is found to comply with
DNV GL class programme DNVGL-CP-0089 – Type approval – Epoxy resin systems

Application :

Laminating resin for construction of laminates made of fibre reinforced plastics.

Issued at **Hamburg** on **2018-02-21**

for **DNV GL**

This Certificate is valid until **2023-02-20**.

DNV GL local station: **Hamburg Materials & Welding**

Approval Engineer: **Guido Michalek**

Thorsten Lohmann
Head of Section

This Certificate is subject to terms and conditions overleaf. Any significant change in design or construction may render this Certificate invalid. The validity date relates to the Type Approval Certificate and not to the approval of equipment/systems installed.



Form code: TA 251

Revision: 2016-12

www.dnvgl.com

Page 1 of 2

© DNV GL 2014. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

Job Id: **262.1-027992-1**
Certificate No: **TAK000015C**

Product description

Two component epoxy resin system.

Approved variants

Epoxy Resin L with following hardener

- GL 1
- GL 2

Type Approval documentation

- Technical Data Sheet
- Material Safety Data Sheet
- Test Report No. P 8602-1 and P 8602-2 issued by KIWA Polymer Institut GmbH
- Workshop Inspection Report issued by DNV GL Hamburg, dated on 2017-12-20.
- Quality assurance/control documentation

Material Properties

Properties	Test Method	Epoxy Resin L	GL 1	GL 2	Unit
Density at 23°C	ISO 2811-2	1.14 – 1.16	0.99 – 1.01	0.93 – 0.95	g/cm ³
Amine Value	CTP-TS 31-97	N/A	465 – 565	555 - 575	mgKOH/g
Viscosity at 25°C	ISO 3219	1150 – 1350	50 – 150	12 - 16	mPa·s

Limitation

The resin complies with the applicable requirements of DNV GL and is compatible to the fibres, adhesives and core materials. Any significant changes in design and / or quality of the material will render the approval invalid.

Assessed production site

Stahlstrasse 60
65428 Rüsselsheim
Germany

Periodical assessment

A production site with a valid Approval of Manufacturer (AoM) certificate for material in question is exempted from the obligation concerning retention and renewal assessments.

For manufacturer without a valid AoM a periodical assessment after 2.5 years and at renewal after 5 years is required.

Remarks

This certificate supersedes the type approval WP 1420015 HH.

END OF CERTIFICATE

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.