

Laminierharzsysteme für Raumtemperaturhärtung

Laminierharz L 135

Laminierharz L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

Kurz Charakteristik

Zulassung:	--
Einsatzgebiete:	Boots- und Schiffsbau, Sportgeräte, Flugmodellbau Formen- und Vorrichtungsbau Klebearze Gießharze
Einsatz- temperaturen:	-60°C bis + 50-60°C
Verarbeitung:	Bei Temperaturen zwischen 10°C und 50°C Alle üblichen Verarbeitungsverfahren
Besondere Merkmale:	Vollständige Härtung bei Raumtemperatur Gute mechanische Eigenschaften Topfzeitbereich von ca 15 min bis ca 5 h
Spezielle Einstellungen:	L 135 T / L 160 T : Thixotropiert L 135 W / L 160 W: Weiss eingefärbt

Laminierharzsysteme für Raumtemperaturhärtung

Für die Raumtemperaturhärtung im Bereich von 10 - 30°C stehen spezielle Laminierharz-kombinationen zur Verfügung. Diese Systeme sind so modifiziert, dass sie bei Raumtemperatur vollständig aushärten und ohne weitere Temperung bearbeitbar und einsetzbar sind.

Die bei einer Raumtemperaturhärtung möglichen Wärmefestigkeiten liegen im Bereich von 40 - 60°C (Faustformel: Härtungstemperatur + 30°C = maximal mögliche Wärmefestigkeit). Durch Nachtempern läßt sich die Wärmefestigkeit bei einigen Systemen (Härter 135 - 137) bis auf ca.80°C erhöhen.

Neben den nachfolgend beschriebenen Systemen können auch einige andere Harz- Härterkombinationen nach Raumtemperaturhärtung eingesetzt werden, sofern sie nicht besonderen Anforderungen (Luftfahrtzulassung o.ä.) genügen müssen.

Geeignet ist beispielsweise auch:

**Laminierharz L285 mit Härter 285 oder
Laminierharz L335 mit Härter 335 / 340.**

- | | |
|---------------------------|--|
| Laminierharz L 135 | Mittlerviskoses Standardharz auf Bisphenol A Basis. Viskosität 2.300 - 2.900 mPas/25°C. Gegenüber L 160 tendenziell etwas höhere Reaktivität und Wärmefestigkeit. Bei Lagertemperaturen <15°C kann das Harz kristallisieren. |
| Laminierharz L 160 | Niederviskoses Standardharz auf Basis Bisphenol A/F-Basis. Viskosität: 700 - 900 mPas/25°C. Bei normalen Lagerbedingungen kristallisationsfrei. |
| Härter 135 - 137 | Härterreihe mit unterschiedlichen Verarbeitungszeiten (von ca 25 min bis ca. 5h) Für die Verarbeitung bei Temperaturen >18°C. |
| Härter 501 - 502 | Speziell für den Einsatz bei niederen Temperaturen. Bereits ab Temperaturen von + 10°C erreicht man mit diesem System eine gute Aushärtung. Die Wärmefestigkeit ist geringer als bei den Härtern 135 - 137. |

Laminierharz L 135
Laminierharz L 160

Härter 135 - 137
Härter 501 - 502

Anwendung

Niederviskose, lösemittel- und füllstofffreie Laminierharzsysteme für die Verarbeitung und Härtung bei Raumtemperatur. Geeignet zur Herstellung von statisch und dynamisch hochbelastbaren Bauteilen mit Glas- Kohlenstoff- und Aramidfaserverstärkung.

Die Topfzeitbereiche liegen zwischen ca. 25 min und 5 Stunden. Auch bei ungünstigen Anhärtungsbedingungen, wie tieferen Temperaturen oder hohen Luftfeuchtigkeiten, erhält man klebfreie, hochglänzende Oberflächen.

Die Mischviskositäten sind mit Laminierharz L 160 sehr niedrig, vorteilhaft bei der Verarbeitung bei niedrigen Temperaturen oder bei speziellen Verarbeitungsverfahren wie Injektionen, Pultrusionen usw. Die Mischungen mit Laminierharz L 135 haben etwas mehr "Körper" und sind daher beim Handlaminieren usw. vorteilhaft, da ein Auslaufen des Harzes auch aus weitmaschigen Geweben an senkrechten Flächen sicher verhindert wird.

Durch die guten Klebeeigenschaften können diese Systeme auch als Kleber für Holz, Metall, Glas und Beton sowie für viele Kunststoffe eingesetzt werden. Bei dickeren Klebefugen oder an senkrechten Flächen ist die thixotrope Einstellung (z.B. Laminierharz L 160 T) vorteilhaft. Auch können vom Verarbeiter selbst noch Füllstoffe eingemischt werden, um den Systemen spezielle Eigenschaften zu verleihen (Metallpulver, Talkum, Baumwollflocken usw.).

Durch die für den Einsatz als Laminierharz vorteilhaften Dehnungen von 4-7% sind die Scher- und Schälfestigkeiten etwas geringer wie bei unseren speziellen Klebharzen

Klebeharz L 135/K - /G und Klebeharz A 10 / A 20.

Wie bei allen Klebstoffen ist eine gründliche Vorbehandlung der zu verklebenden Oberflächen Grundvoraussetzung für eine gute Adhäsion. Trennmittelreste, Verunreinigungen wie Staub, Fett- oder Wasserreste verhindern eine gute Verklebung.

Für "Gießharzanwendungen" mit hohen Schichtstärken eignen sich vorteilhaft die Kombinationen mit geringerer Reaktivität (Härter 137). Zum Einfärben sind ausschliesslich spezielle Epoxidfarbpasten bzw. für Epoxidharz / Amin geeignete Pigmente einsetzbar.

Die Laminierharzsysteme haben hydrophilen Charakter (höhere Feuchtigkeitsaufnahme, geringer Wasserdampfdiffusionswiderstand). Dadurch sind bei der Kombination mit UP-Vor gelaten, diversen Lacken (z.B auf PUR- Basis) usw. kaum Verträglichkeitsprobleme zu erwarten. Eine ausreichende Abprüfung ist jedoch in jedem Fall unerlässlich.

Die einschlägigen Sicherheitshinweise zum Umgang mit Epoxidharzen und Härtungsmitteln sowie unsere Hinweise zur sicheren Verarbeitung sind zu beachten.

Laminierharz L 135 - L 160

Spezifikationen

		Laminierharz L 135
Dichte	g/cm ³ / 25°C	1,14 - 1,18
Viskosität	mPas / 25°C	2.300 - 2.900
Epoxidäquivalent	–	170 - 189
Epoxidwert	–	0,53 - 0,59
Farbzahl	Gardner	max 3

		Laminierharz L 160
Dichte	g/cm ³ / 25°C	1,13 - 1,17
Viskosität	mPas / 25°C	700 - 900
Epoxidäquivalent	–	166 - 182
Epoxidwert	–	0,55 - 0,60
Farbzahl	Gardner	max 3

Härter 135 - 137 Härter 501 - 502

Spezifikationen

	Härter 135	Härter 136	Härter 137
Dichte g/cm ³ / 25°C	0,98 - 1,02	0,94 - 0,98	0,94 - 0,98
Viskosität mPas / 25°C	50 - 150	20 - 100	10 - 50
Aminzahl mg KOH / g	450 - 500	450 - 500	450 - 500
Farbzahl Gardner	max 4 (*)	max 4 (*)	max 4 (*)

(*) Gilt für farblose Einstellung, Härter sind blau transparent eingefärbt

	Härter 501	Härter 502
Dichte g/cm ³ / 25°C	0,98 - 1,05	0,98 - 1,05
Viskosität mPas / 25°C	100 - 250	30 - 100
Aminzahl mg KOH / g	470 - 550	400 - 500
Farbzahl Gardner	max 4	max 4

Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

Verarbeitungskennwerte

	Laminierharz L 135 - L 160	Härter 135 - 137	Härter 501 - 502
Mittlerer EP - Wert	0,57	–	–
Mittleres Aminäquivalent	–	62	72

Lagerfähigkeit	>12 Monate in Originalgebinden
Verarbeitungstemperatur	10 - 50°C
Temperaturanstieg	Siehe Diagramm
Härtung	Härtung bei Raumtemperatur oder Warmhärtung in der Form
Temperung	Nicht erforderlich Bei Bedarf zwischen 50 -> 150°C

Lagerung

In sorgfältig verschlossenen Originalgebinden sind Harze und Härter mindestens 12 Monate lang lagerfähig. Bei Temperaturen unter +15°C können Harze und Härter kristallisieren, sichtbar durch eine Eintrübung bzw. Verfestigung des Behälterinhaltes. Vor der Verarbeitung muß die Kristallisation durch Erwärmen beseitigt werden. Durch langsames Erwärmen auf ca. 50-60°C im Wasserbad oder im Temperofen und durch Umrühren oder Schütteln wird eine Kristallisation ohne Qualitätsbeeinträchtigung beseitigt. Nur vollkommen transparente Produkte verarbeiten! Vorsicht beim Erwärmen! Behälter vor dem Erwärmen etwas öffnen, damit Druckausgleich stattfinden kann. Niemals den Behälter mit offener Flamme erwärmen! Beim Umrühren der erwärmten Produkte Schutzausrüstung (Schutzbrille, Schutzhandschuhe und Atemschutz) benützen!

Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

Mischungsverhältnisse

	Laminierharz L 135 / L 160 : Härter 135 - 137
Gewichtsteile	100 : 35 (+/- 2)
Volumentteile	100 : 40 (+/- 2)

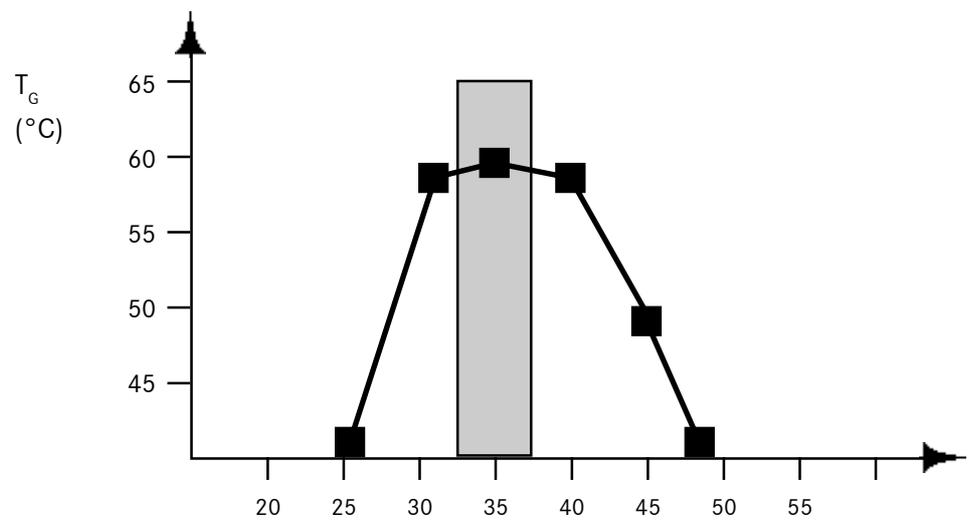
	Laminierharz L 135 / L 160 : Härter 501-502
Gewichtsteile	100 : 40 (+/- 2)
Volumentteile	100 : 50 (+/- 2)

Die angegebenen Mischungsverhältnisse sind möglichst genau einzuhalten. Die Erhöhung oder Verringerung der Härteranteile bewirken keinesfalls eine schnellere oder langsamere Reaktion - sondern nur eine unvollständige Aushärtung des Formstoffs, die auch durch Nachbehandlungen nicht mehr korrigiert werden kann.

Harz und Härter müssen sehr sorgfältig miteinander vermischt werden - im Mischgefäß dürfen keinerlei Schlieren sichtbar sein. Vor allem dem Boden und den Wandungen der Mischgefäße ist grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

Laminierharz L 135 - L 160
Härter 135 - 137
Härter 501 - 502

Mischungsverhältnis \leftrightarrow Glasübergangstemperatur



.... Gewichtsteile Härter 137 auf
100 Gewichtsteile Laminierharz L 135
Härtung: 14 Tage bei 25°C

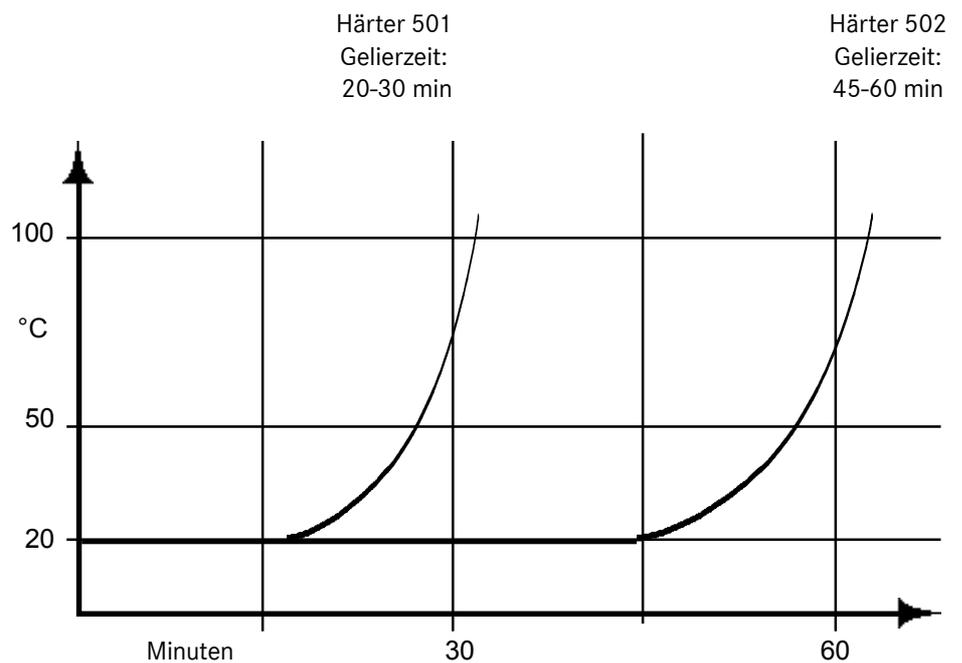
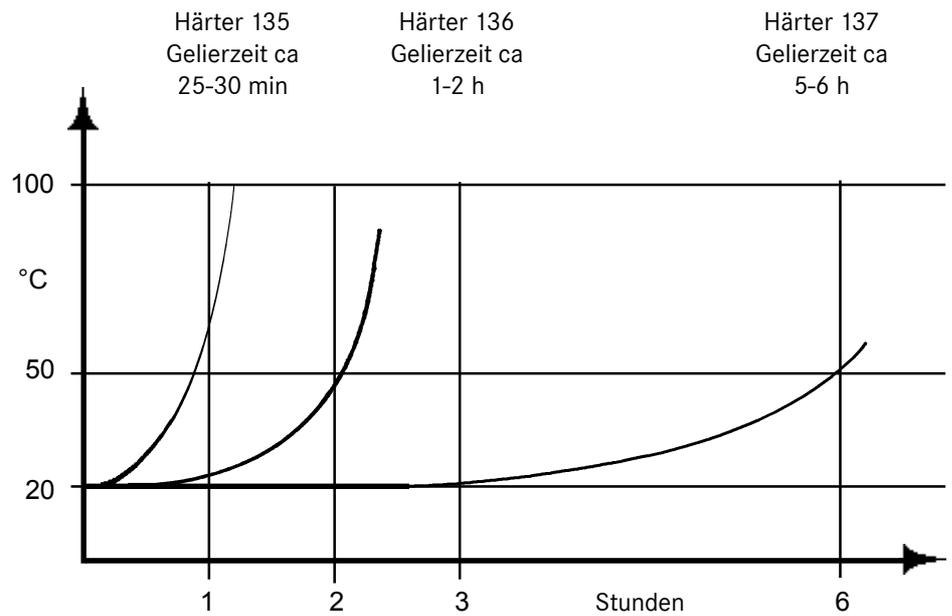
Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

**Temperatur-
anstieg**

**Ansatzgröße:
100g 20°C**



Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

Die optimale Verarbeitungstemperatur liegt zwischen 20 und 25°C. Höhere Verarbeitungstemperaturen sind möglich, sie verkürzen jedoch die Topfzeit. Eine Erhöhung der Verarbeitungstemperatur um 10°C verkürzt die Topfzeit auf die Hälfte. Wasser (z.B. sehr hohe Luftfeuchtigkeit oder in Füllstoffen enthalten) wirkt als Beschleuniger auf die Harz-Härterreaktion. Unterschiedliche Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten bei der Verarbeitung haben jedoch keinen nennenswerten Einfluß auf die Festigkeit des gehärteten Formstoffs.

Bei höheren Verarbeitungstemperaturen sollten - vor allem von hochreaktiven Systemen - keine grösseren Mengen angemischt werden. Da die Wärmeableitung aus den Mischgefässen sehr gering ist, wird der Behälterinhalt durch die Reaktionswärme (exotherme Harz- Härterreaktion!) schnell erhitzt. Dabei können im Mischgefäss Temperaturen von über 200°C entstehen, bei denen die Harzmasse unter starker Rauchentwicklung verkohlt.

Gelierzzeit

Schichtstärke 1 mm
bei verschiedenen Temperaturen

	Härter 135	Härter 136	Härter 137
20 - 25°C	ca. 4 - 5 Stunden	ca. 6 - 7 Stunden	ca. 10 - 12 Stunden
45 - 50°C	ca. 50 Min.	ca. 1 - 2 Stunden	ca. 3 - 4 Stunden

	Härter 501	Härter 502
20 - 25°C	2 - 3 Stunden	4 - 5 Stunden
45 - 50°C	40 - 50 min	60 - 80 min

Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

**Glasübergangs-
temperatur (T_g)
unkonditioniert**

DSC DIN 51007

	Laminierharz L 135 / L 160 : Härter 135 - 137
Maximaler T_g bei 20-25°C Härtung	50 - 60°C
Maximaler T_g bei 50°C Temperung	65 - 75°C
Maximaler T_g bei 80°C Temperung	80 - 95°C

	Laminierharz L 135 / L 160 : Härter 501 - 502
Maximaler T_g bei 20-25°C Härtung	45 - 55°C
Maximaler T_g bei 50°C Temperung	65 - 70°C
Maximaler T_g bei 80°C Temperung	70 - 75°C

**Glasübergangs-
temperatur (T_g)**

**konditioniert bei
40°C / 90% rel
Feuchtigkeit**

DSC

Unkonditioniert	70 - 75°C
Konditioniert	55 - 65°C

Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

Mechanische Daten der unverstärkten Harzmasse

Dichte	g/cm ³	1,10 - 1,20
Biegefestigkeit	N/mm ²	110 - 130
E-Modul aus Biegeversuch	kN/mm ²	2,9 - 3,2
Zugfestigkeit	N/mm ²	68 - 80
Druckfestigkeit	N/mm ²	110 - 130
Dehnung	%	5,0 - 7,0
Schlagzähigkeit	Nmm/mm ²	30 - 50
Shore Härte	D	84 - 90
Wasseraufnahme bei 23°C	24 h % 7 d %	0,10 - 0,50 0,20 - 0,80
Biegewechselfestigkeit nach DLR (DFVLR)	10%	erw > 2 X 10 ⁶
Braunschweig	90%	erw > 2 X 10 ⁶
Härtung: 24 Stunden bei 23°C + 15 Stunden bei 50°C		
Repräsentative Daten ermittelt nach WL 5.3203 Teil 1 und 2 des Handbuches der Deutschen Luftfahrt.		

Laminierharz L 135 - L 160

Härter 135 - 137

Härter 501 - 502

Daten der verstärkten Harzmasse

Statische Prüfungen unkonditioniert

Härtung: 24 Stunden bei 23°C + 15 Stunden bei 50°C		GFK Verstärkung: Glasfaser	CFK Verstärkung: Carbonfaser	SFK Verstärkung: Aramidfaser
Biegefestigkeit	N/mm ²	460 - 500	600 - 660	260 - 300
Zugfestigkeit	N/mm ²	440 - 480	420 - 470	380 - 450
Druckfestigkeit	N/mm ²	300 - 380	380 - 420	120 - 140
Interlaminare Scherfestigkeit	N/mm ²	36 - 40	35 - 40	25 - 30
E-Modul aus Biegeversuch	kN/mm ²	16 - 19	30 - 37	13 - 17
<p>GFK- Probekörper: 16 Lagen Glasgewebe Körper 275 g/m², Probekörper 4 mm dick CFK- Probekörper: 8 Lagen Carbongewebe Leinen 200 g/m², Probekörper 2 mm dick SFK- Probekörper: 15 Lagen Aramidgewebe Körper 170 g/m², Probekörper 4 mm dick</p> <p>Fasergehalt der Proben bei der Herstellung / Prüfung: 40 - 45 Vol% Daten auf einen Fasergehalt von 43 Vol% umgerechnet</p> <p>Repräsentative Daten ermittelt nach WL 5.3203 Teil 1 und 2 des Werkstoff- Handbuches der Deutschen Luftfahrt.</p>				