

Luftfahrt-Bundesamt

Luftfahrt-Bundesamt Postfach 3740 3300 Braunschweig

Firma
Martin Scheufler
Kunstharzprodukte
Postfach 501048

7000 Stuttgart 50

Ihre Zeichen und Nachricht vom

Unsere Zeichen
(Bitte bei Antwort angeben)

Hausanschluß-Nr.

Braunschweig

I 31 - L 285/85

257

30. Januar 1985

Betr.: Laminierharz L 285/285, 286, 287

Bezug: Ihr Schreiben vom 8.12.1984

Anlg.: 4


Sehr geehrter Herr Scheufler!

Die mit o.a. Schreiben überreichte Spezifikation (2-fach) für das Laminierharzsystem L 285/285, 286, 287 haben wir für den Einsatzbereich im Segelflugzeug- und Motorseglerbau anerkannt. Ein Exemplar der Spezifikation geben wir Ihnen als Anlage zu diesem Schreiben wieder zurück. Über jede beabsichtigte Änderung dieser Spezifikation bitten wir, uns rechtzeitig zu informieren.

Ferner übersenden wir Ihnen die gewünschte Übersichtsliste LBA- anerkannter Harzsysteme sowohl für den GFK- als auch für den CFK-Einsatzbereich sowie eine Zusammenstellung der für die Prüfrichtlinie noch fehlenden Versuchsergebnisse (stat. Untersuchungen).

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



(Reinke)

Dienstgebäude
Braunschweig
Flughafen

Fernsprecher
(0531) 3902-1

Telex
95 2701 LBA
95 2749 Unfall

Zahlungen erbeten an:
Bundeskasse Hannover,
zugunsten Luftfahrt-Bundesamt

Kontoverbindungen:
Postgiroamt Hannover
(BLZ 250 100 30)
Kto.-Nr. 50 18-304

Landeszentralbank Hannover
(BLZ 250 000 00)
Kto.-Nr. 2500 1000

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

Kurz Charakteristik

Zulassung:	Luftfahrt - Bundesamt
Einsatzgebiete:	Herstellung von Segelflugzeugen, Motorseglern und Motorflugzeugen, Boots- und Schiffsbau, Sportgeräte, Flugmodellbau Formen- und Vorrichtungsbau
Einsatz- temperaturen:	-60°C bis + 50 - 60°C ohne Temperung -60°C bis +80 - +100°C nach Temperung
Verarbeitung:	Bei Temperaturen zwischen 10°C und 50°C Alle üblichen Verarbeitungsverfahren
Besondere Merkmale:	Aussergewöhnlich gute physiologische Verträglichkeit Gute mechanische und thermische Eigenschaften Topfzeitbereich von ca 45 min bis ca 5 h
Spezielle Einstellungen:	L 285 T: Thixotropiert L 285 W: Weiss eingefärbt

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

Anwendung

Vom **Luftfahrt - Bundesamt** zugelassene Laminierharzsysteme mit verschiedenen Topfzeiten, geeignet für die Verarbeitung von Glas-, Kohlenstoff- und Aramidfasern. Durch die guten mechanischen Eigenschaften eignen sich diese Systeme zur Herstellung von statisch und dynamisch hochbelasteten Bauteilen.

Nach der Temperung bei 50-55°C erfüllt das System die Anforderungen für Segelflugzeuge und Motorsegler (Einsatztemperaturen -60°C bis +54°C). Um die Anforderungen für Motorflugzeuge (Einsatztemperaturen -60°C bis +72°C) zu erreichen, ist eine Temperung bei 80°C erforderlich.

Die Topfzeitbereiche liegen zwischen ca. 45 min und 5 Stunden. Die Härter haben das gleiche Mischungsverhältnis und sind in jedem Verhältnis miteinander mischbar, so daß für unterschiedliche Anwendungen ein jeweils optimales System ausgewählt werden kann. Nach der Anhärtung bei Raumtemperatur sind daraus hergestellte Teile bearbeit- und entformbar. Auch bei ungünstigen Anhärtungsbedingungen, wie tieferen Temperaturen oder hohen Luftfeuchtigkeiten, erhält man klebfreie, hochglänzende Oberflächen.

Die Mischviskosität ist so eingestellt, daß eine schnelle und optimale Benetzung der Verstärkungsfasern gewährleistet ist, ein Auslaufen des Harzes aus Geweben an senkrechten Flächen jedoch verhindert wird. Der Harz-Härtermischung können auch Füllstoffe, wie Aerosil, Microballons, Baumwollflocken, Metallpulver usw. zugegeben werden, um besondere Eigenschaften zu erhalten.

Härter 285 kann bei vielen Anwendungen - wenn nicht die hohe Wärmefestigkeit bzw. die Lufttuchtigkeit benötigt wird - auch ohne anschließende Temperung eingesetzt werden. Die angegebenen Endeigenschaften werden allerdings erst nach der Nachhärtung bei Temperaturen über 50°C erreicht.

-.-

Laminierharz L 285 **Härter 285, 286, 287**

Anwendung

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

Seit der Zulassung im Jahre 1985 wird Laminierharz L 285 von fast allen namhaften Flugzeugherstellern eingesetzt und ist heute -vor allem wegen der aussergewöhnlich guten physiologischen Verträglichkeit- das im Flugzeugbau meistverwendete Harzsystem. Es wurde auch schon beobachtet, daß Verarbeiter, die mit bestimmtem Epoxidharzen Verträglichkeitsprobleme, wie Hautreizungen und Allergien haben, Laminierharz L 285 problemlos verarbeiten können.

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

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

Spezifikationen

		Laminierharz L 285
Dichte	g/cm ³ / 25°C	1,18 - 1,23
Viskosität	mPas / 25°C	600 - 900
Epoxidäquivalent	–	155 - 170
Epoxidwert	–	0,59 - 0,65
Farbzahl	Gardner	max 3

		Härter 285	Härter 286	Härter 287
Dichte	g/cm ³ / 25°C	0,94 - 0,97	0,94 - 0,97	0,93 - 0,96
Viskosität	mPas / 25°C	50 - 100	60 - 100	80 - 100
Aminzahl	mg KOH / g	480 - 550	450 - 500	450 - 500
Farbzahl	Gardner	max 3 (*)	max 3 (*)	max 3 (*)

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

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

Verarbeitungskennwerte

	Laminierharz L 285	Härter 285	Härter 286	Härter 287
Mittlerer EP - Wert	0,62	–	-	–
Mittleres Aminäquivalent	–	64	64	64

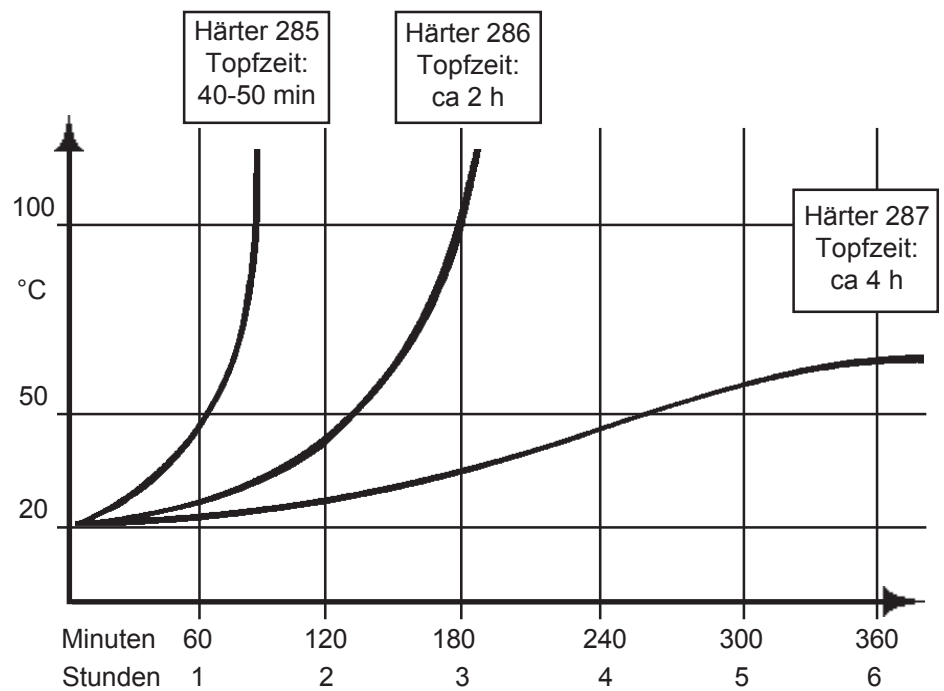
Mischungsverhältnisse

	Laminierharz L 285 : Härter 285, 286, 287
Gewichtsteile	100 : 40 (+/-2)
Volumentteile	100 : 50 (+/-2)

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

Temperatur- anstieg

Ansatzgröße:
100g / 20°C



Gelierzit

Schichtstärke 1 mm
bei verschiedenen
Temperaturen

	Härter 285	Härter 286	Härter 287
20 - 25°C	ca. 2 - 3 Stunden	ca. 3 - 4 Stunden	ca. 6 - 7 Stunden
40 - 45°C	ca. 45 - 60 Min.	ca. 60 - 90 Min.	ca. 80 - 120 Min.

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

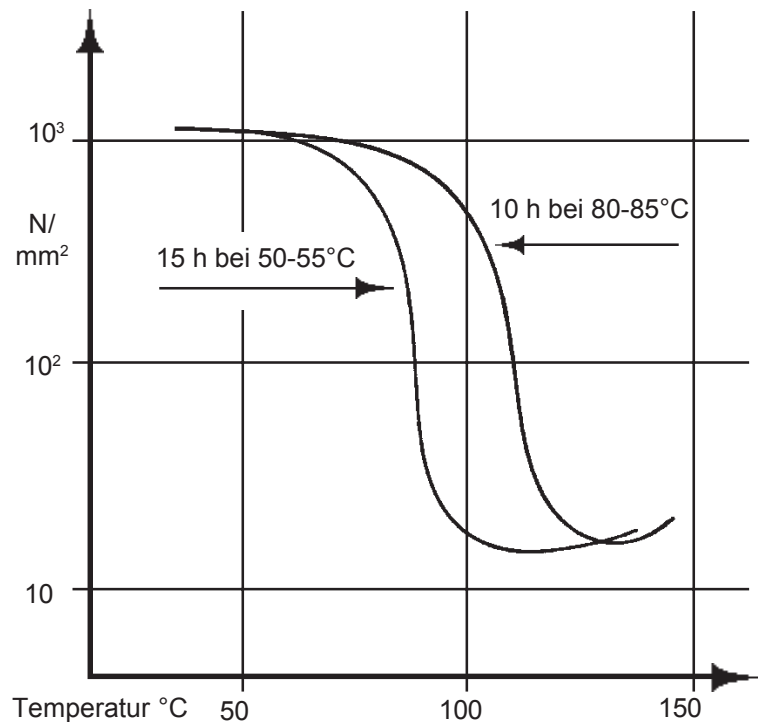
Schubmodul DIN 53445

Laminierharz L 285 Härter 287

unkonditioniert

Anhärtung:
24 h bei 20-25°C

Temperung: →



Glasübergangstemperatur (T_g) konditioniert

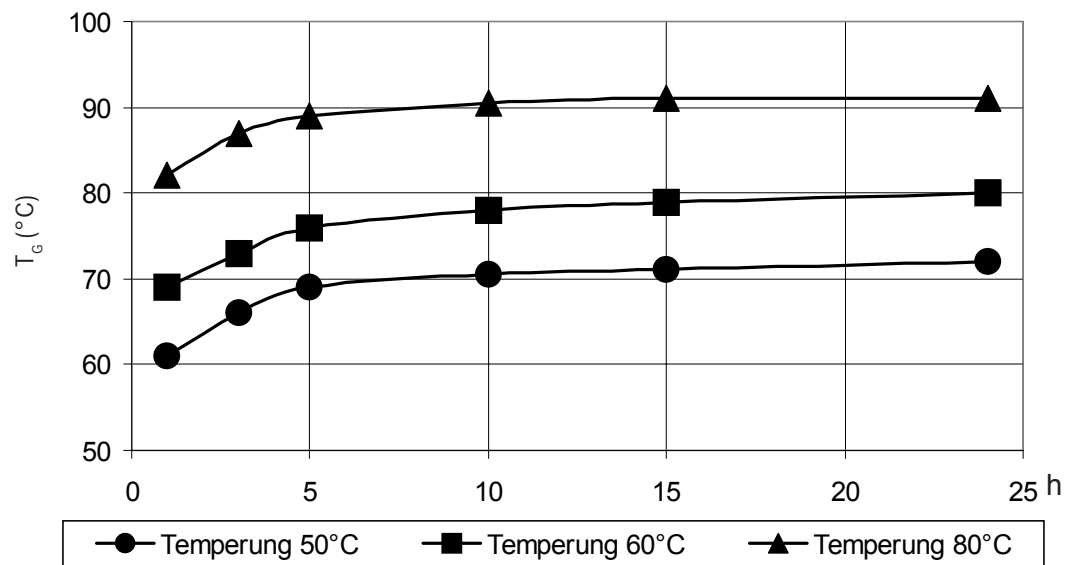
Konditionierung bis zur
Sättigung bei:
40°C / 90% rel
Feuchtigkeit

DSC
DIN 51007

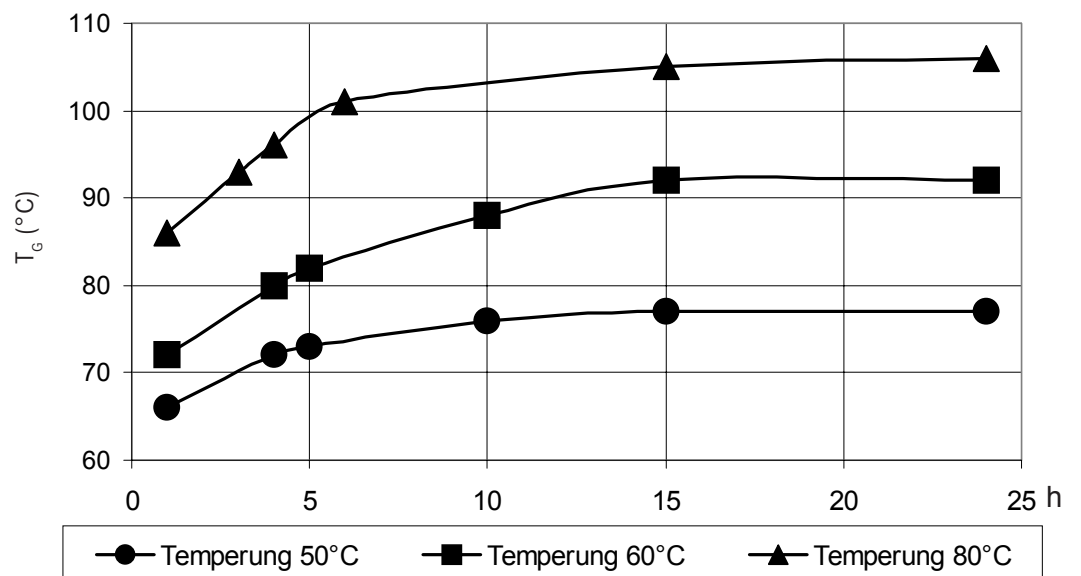
24 h. 20 - 25°C + 15 h. 60 - 65°C	Härter 285	Härter 286	Härter 287
Unkonditioniert	80 - 85°C	85 - 90°C	90 - 95°C
Konditioniert	65 - 70°C	78 - 82°C	83 - 88°C

Anstieg der Glasübergangstemperatur (T_g) bei verschiedenen Temperaturen

Laminierharz L 285 Härter 285



Laminierharz L 285 Härter 287



Die Proben wurden vor der Temperung 24 h bei RT angehärtet

Laminierharz L 285
Härter 285, 286, 287

**Mechanische Daten der
unverstärkten Harzmasse**

Dichte	g/cm ³	1,18 - 1,20
Biegefestigkeit	N/mm ²	110 - 120
E-Modul aus Biegeversuch	kN/mm ²	3,0 - 3,3
Zugfestigkeit	N/mm ²	70 - 80
Druckfestigkeit	N/mm ²	120 - 140
Dehnung	%	5,0 - 6,5
Schlagzähigkeit	Nmm/mm ²	45 - 55
Shore Härte	D	80 - 85
Wasseraufnahme bei 23°C	24 h % 7 d %	0,20 - 0,30 0,60 - 0,80
Biegewechselfestigkeit nach DLR (DFVLR) Braunschweig	10% 90%	> 2 X 10 ⁴ > 2 X 10 ⁶
Härtung: 24 Stunden bei 23°C + 15 Stunden bei 60°C		
Repräsentative Daten ermittelt nach WL 5.3203 Teil 1 und 2 des Handbuches der Deutschen Luftfahrt.		

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

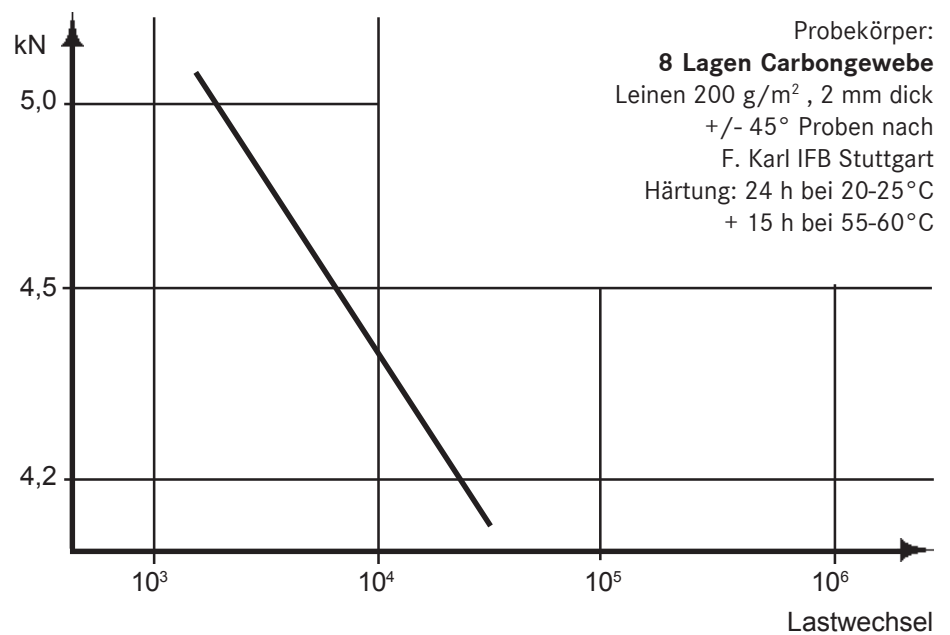
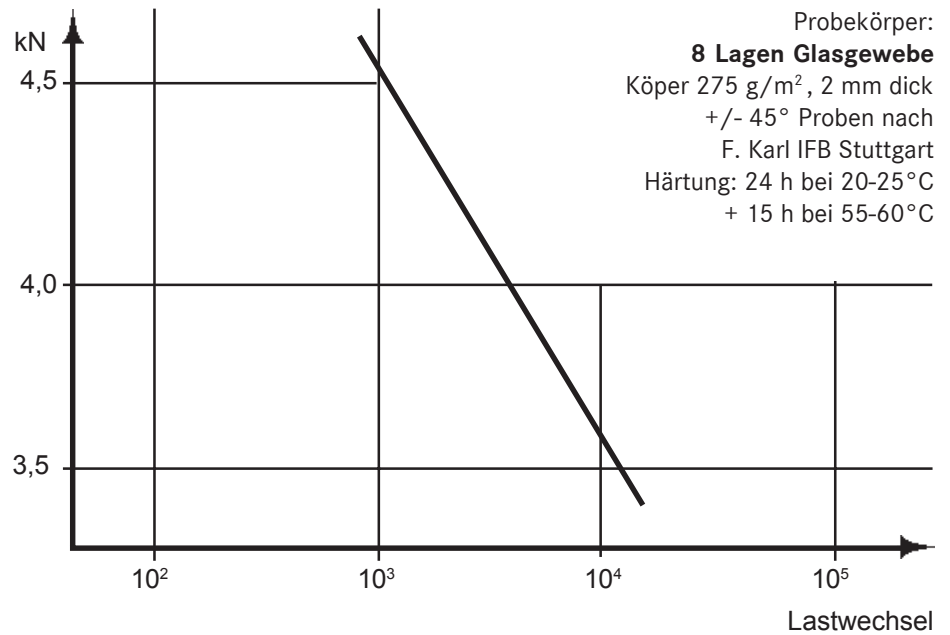
Daten der verstärkten Harzmasse

Statische Prüfungen unkonditioniert

Härtung: 24 Stunden bei 23°C + 15 Stunden bei 60°C		G F K Verstärkung: Glasfaser	C F K Verstärkung: Carbonfaser	S F K Verstärkung: Aramidfaser
Biegefestigkeit	N/mm ²	490 - 540	680 - 700	300 - 350
Zugfestigkeit	N/mm ²	450 - 500	460 - 520	400 - 480
Druckfestigkeit	N/mm ²	390 - 420	430 - 490	130 - 160
Interlaminare Scherfestigkeit	N/mm ²	39 - 44	44 - 50	28 - 32
E-Modul aus Biegeversuch	kN/mm ²	17 - 21	38 - 43	15 - 17
<p>GFK- Probekörper: 16 Lagen Glasgewebe Atlas 1/7 296 g/m², Probekörper 4 mm dick CFK- Probekörper: 8 Lagen Carbongewebe Leinen 200 g/m², Probekörper 2 mm dick SFK- Probekörper: 15 Lagen Aramidgewebe Köper 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>				

Laminierharz L 285 Härter 285, 286, 287

Dynamische Prüfungen



Repräsentative Daten ermittelt nach **RHV** des
LUFTFAHRT- BUNDESAMTES, Braunschweig