

► Prepreg

Unter Prepregs versteht man Verstärkungsfasern, die bereits mit Harz imprägniert sind (englisch: preimpregnated = vorgetränkt). Am gängigsten sind Gewebeprepregs, aber auch Bänder, unidirektionale und multiaxiale Gelege lassen sich vorimprägnieren. Als Harzmatrix kommen hauptsächlich modifizierte Epoxid- und Phenolharze zum Einsatz, die bei Raumtemperatur nicht fließen. Das Prepreg wird kalt in die Form eingelegt und unter Druck und Temperatur ausgehärtet. Beim Erwärmen verflüssigt sich das Harz für kurze Zeit und durchtränkt die Fasern, bevor es zu härten beginnt.



Rennsport Kopf- und Nackenstütze „hans“

⊕ Vorteile für den Verarbeiter

- Harz-Anmischen entfällt
- Mischungsfehler sind ausgeschlossen
- Verarbeitungszeit bei Raumtemperatur mehrere Tage
- kein Ausfransen des geschnittenen Gewebes
- Harz-Auftragen und Entlüften entfällt
- gleichmäßiger Harzgehalt über das gesamte Formteil
- reproduzierbare Qualität

Um die Prepreg-Lagen zu verdichten und Luft einschüsse zu vermeiden, muss während des Härteprozesses Druck aufgebracht werden. Die gängigsten Verfahrenstechniken sind:



Übersicht Verfahrenstechniken

Verfahren	Werkzeug	Druckaufbau	Druckerzeugung
Pressen	geschlossen	mechanisch, hydr.	Presse
Drucksack	geschlossen, mit aufblasbarem Innenschlauch	pneumatisch	Druckluft
Rohrwickeln	Wickeldorn	mechanisch	Schrumpffolie
Vakuumsack	offen, mit Vakuumfolie	pneumatisch	Vakuumpumpe
Autoklav	offen, mit Vakuumfolie	pneumatisch	Vakuumpumpe + Druckkammer

► Prepregsysteme TEXIPREG® und HexPly®

TEXIPREG® und HexPly® sind mit Epoxid- oder Phenolharzen imprägnierte Gewebe und Gelege aus Glas-, Kohle und Aramidfasern. Je nach Anforderungen an das fertige Bauteil und Wahl des geeigneten Verfahrens stehen unterschiedliche Harzsysteme zur Verfügung. Wichtige Parameter bei der Auswahl des passenden Harzsystems sind zum Beispiel thermische und mechanische Eigenschaften des ausgehärteten

Harzes, Fließfähigkeit, Härtungstemperatur und -zeit, Klebrigkeit (tack), Lagerfähigkeit, etc. Prepregs müssen gekühlt und immer im luftdicht verschlossenen Foliensack lagern. Vor dem Verarbeiten muss das Prepreg im geschlossenen Foliensack bei Raumtemperatur für 3–6 Stunden aufgetaut werden. Erst danach öffnen! Lagerfähigkeit bei -18°C: 12 Monate. Verarbeitbar bei 20°C: Je nach Harzsystem 7–60 Tage.

i Kombinationsmöglichkeiten

Die im Folgenden aufgeführten Harzsysteme sind mit allen gängigen Geweben aus Glas-, Kohle-, Aramid- und Mischfasern kombinierbar. Ebenso lässt sich eine Reihe von unidirektionalen und multiaxialen Gelegen mit Matrixharzen imprägnieren. Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie gerne.

Harzsysteme TEXIPREG®

Harz	Druck (bar)	Temperatur (°C)	Härtezeit	Nachttempn	TG (°C)	Eigenschaften; Anwendungen
ET 443 (EP)	2–7	125	60 min	nein	145	gute Oberflächen; für Automobil, Sport, Boote
ET 222 (EP)	3–7	125	30 min	nein	120	Niedertemperaturprepreg; für allgemeine Anwendungen
		80	7 h	nein	90	
		60	14 h	nein	70	
ET 223 (EP)	2–7	85	14 h	nein	110	Niedertemperaturprepreg; für Automobil Sport, Boote und industrielle Anwendungen
		120	40 min	nein	130	
EF 451 (EP)	2–7	150	2 h	nein	160	selbstverlöschend; für Innenauskleidung von Automobil- und Luftfahrzeugen
ES 253 (EP)	6–7	60	8 h	ja	> 180	Niedertemperaturprepreg mit hoher Temperaturfestigkeit; für Formen- und Vorrichtungsbau
		40	23 h	ja		
EC 551 (CE)	1–3	140	1 h	ja	300	Prepreg mit sehr hoher Temperaturfestigkeit
FF 562 (PH)	2–5	135	75 min	nein	> 180	selbstverlöschend; für Innenauskleidung von Automobil- und Luftfahrzeugen

TEXIPREG® sind Produkte der Firma SEAL S.p.A.

Harzsysteme HexPly®

Harz	Tack	TG max (°C)	Härtungsverfahren			Eigenschaften; Anwendungen
			Vakuumsack	Autoklav	Presse	
M10	mittel	125	✓	✓	✓	Härtung zwischen 85°C und 150°C möglich. Lagerfähigkeit 60 Tage bei RT. Harz härtet transluzent mit guter Oberflächenqualität aus. Für allgemeine Anwendungen im Bereich Windenergie, Schienenfahrzeuge, Automobil, Marine, Sportartikel.
M49	hoch	125	✓	✓	–	Härtung zwischen 85°C und 150°C möglich. Lagerfähigkeit 30 Tage bei RT. Im Vergleich zu M10 höhere Festigkeit und sehr gute UV- und Witterungsbeständigkeit. Für Automobil, Motorrad, Sportartikel und Carbon-Optik geeignet.
M47	mittel	150	–	✓	o	Härtung zwischen 90°C und 150°C möglich. Lagerfähigkeit 30 Tage bei RT. Sehr gute Dauerfestigkeit in der Wärme. Für Struktur- und Designbauteile im Automobilbau.
M35-4	hoch	200	–	✓	o	Härtung zwischen 80°C und 180°C möglich. Lagerfähigkeit 60 Tage bei RT. Für Anwendungen, in denen eine sehr hohe Dauerfestigkeit in der Wärme gefordert wird, z.B. Automobil, Maschinenbau, Werkzeugbau.
M34	hoch	100	✓	o	o	Härtung zwischen 65°C und 120°C möglich. Lagerfähigkeit 10 Tage bei RT. Selbstverlöschend nach DIN 5510 und NF F 16-101; für den Einsatz in Schienenfahrzeugen zugelassen. Ideal für Niedertemperaturhärtung von großflächigen Sandwichstrukturen mit Schaumkernen geeignet.

HexPly® sind Produkte der Firma Hexcel.

✓ = empfohlen o = möglich – = nicht empfohlen



Faserverstärkungen

Prepreg

► Oberflächenfilm HexPly® XF3

HexPly® XF3 ist ein Prepregfilm auf der Basis von Epoxidharz, zur Erzielung hochwertiger Bauteiloberflächen im Bereich Automobilbau. Er wird als erste Lage in die Form gelegt und kann mit einer Reihe von HexPly® Prepregharzen kombiniert werden. Nach der Aushärtung kann die Oberfläche nach leichtem Anrauen direkt

lackiert werden. HexPly® XF3 Oberflächenfilm härtet porenfrei aus und verringert deutlich das Abzeichnen der Gewebestruktur auch nach längerer Bewitterung. HexPly® XF3 wird dort eingesetzt, wo höchste Qualitätsansprüche an lackierte GFK und CFK Automobilteile gestellt werden.



Oberflächenfilm HexPly® XF3

Harz	Tack	Farbe	Gewicht (g/m ²)	Härtungsverfahren		Eigenschaften; Anwendungen
				Autoklav	Presse	
XF3	mittel	grau	300	√	o	Härtung zwischen 120°C und 180°C möglich. Lagerfähigkeit 30 Tage bei RT. Kann mit den HexPly® Prepregharzen M10, M47 und M49 gemeinsam gehärtet werden. Exzellente Anhaftung zum Lack. Für Automobile der Sport- und Luxusklasse.

HexPly® sind Produkte der Firma Hexcel.

√ = empfohlen o = möglich

► Klebefilme REDUX®

Klebefilme REDUX® sind dünne Epoxidharzfilme für strukturelle Verklebungen im Bereich Luftfahrt und Industrie. Sie werden unter Druck und Temperatur

gehärtet und verbinden Metalle, Kompositwerkstoffe und Wabenstrukturen miteinander und untereinander.



Klebefilme REDUX®

REDUX	geeignet für Verklebungen			Gewicht (g/m ²)	TG max (°C)	Eigenschaften; Anwendungen
	Komposit	Metall	Wabe			
609	o	√	√	200 / 300	85	Härtung zwischen 100°C und 150°C möglich. Universell einsetzbarer Klebefilm für industrielle Anwendungen.
610W	√	√	√	150	85	Härtung 60 Min. bei 120°C. Selbstverlöschender Klebefilm für Schienenfahrzeuge, Marine, Maschinenbau.
312	√	√	√	150 - 300	100	Kurzer Härtingszyklus, z.B. 30 Min. bei 120°C. Für allgemeine Anwendungen mit erhöhter Wärmebeanspruchung.
319	√	√	√	300	150	Härtung 60 Min. bei 175°C. Für Anwendungen im Bereich Automobil und Luftfahrt.
322	√	√	√	240 - 380	200	Härtung 60 Min. bei 175°C. Für Anwendungen im Bereich Luftfahrt, Motorsport, Maschinenbau und allgemeine industrielle Anwendungen mit höchster Wärmebeanspruchung.
212-NA	√	√	√	1900	100	Aufschäumender Klebefilm; zum Füllen von Hohlräumen und zum Verbinden von Aluminium- und Nomexwabenplatten.

REDUX® sind Produkte der Firma Hexcel.

√ = empfohlen o = möglich

► Kohlefaser-Pressmasse HexMC®

HexMC® ist eine Pressmasse auf Basis Epoxidharz und Kohlefaser zur Herstellung von Massivbauteilen mit niedriger Dichte. Ähnlich wie bei den bekannten UP-Pressmassen SMC und BMC erfolgt die Verarbeitung in geschlossenen Presswerkzeugen aus Metall. Im Gegensatz zu den Gewebe- und Gelegeprepregs müssen Pressmassen nicht Lage für Lage ins Werkzeug eingelegt werden. Vielmehr wird eine vorher genau abgemessene Menge HexMC® in die beheizte Form gelegt. Durch die Einwirkung von Druck und Temperatur beginnt das Material zu fließen und füllt die Form komplett aus. Bereits nach wenigen Minuten kann das ausgehärtete Formteil entnommen werden. HexMC® erlaubt die Serienherstellung von komplexen Leichtbauteilen mit höchster Genauigkeit und Festigkeit.

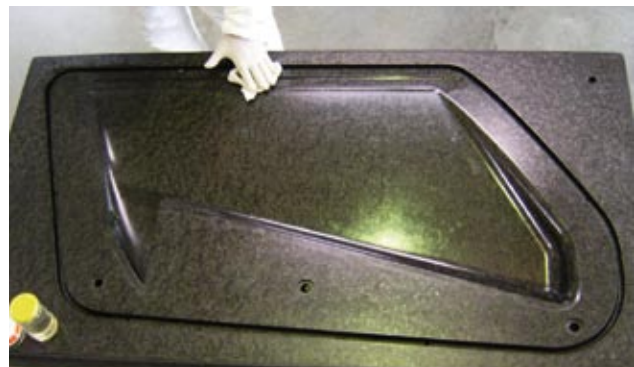


Lieferübersicht Kohlefaser-Pressmasse HexMC®

Artikel- Nr.	Produkt- bezeichnung	Gewicht g/ m ²	Dichte kg/m ³	Härtungstemp. °C	Druck bar	Hartungszeit Min.	Packungs- größen
13MCC2000.046	HexMC C/2000/RIA	2.000	1,55	120	60-80	2,5 / mm Wandstärke	20 kg

► Formenbauprepreg HexTool®

HexTool® ist ein fräsbares Toolingprepreg für den Werkzeugbau und erfüllt höchste Anforderungen an Dimensionsgenauigkeit und Langlebigkeit. Haupteinsatzgebiet sind Werkzeuge für die Compositenfertigung in der Luft- und Raumfahrtindustrie. HexTool® hat eine ähnlich geringe Wärmeausdehnung und ist dabei fast 6-mal leichter als der hochwertige Werkzeugstahl INVAR. Bei der Herstellung der Form wird zunächst ein grobkonturiges Modell abgeformt. Nach der Härtung im Autoklaven wird das Formnest mittels CNC-Bearbeitung auf Endmass gefräst. Im Gegensatz zu konventionellen Compositewerkzeugen können Formen aus HexTool® jederzeit repariert oder geändert werden. HexTool® besteht aus Kohlefaser und BMI-Harz und ist im ausgehärteten Zustand vakuumdicht, druckfest und temperaturstabil bis >200°C.



Lieferübersicht Formenbauprepreg HexTool®

Artikel- Nr.	Produkt- bezeichnung	Gewicht g/m ²	Dichte kg/m ³	Harz- gehalt	Härtungstemp. °C	Druck bar	Dicke mm	TG max. °C	Packungs- größen
13M61.2000	HexTool M61/2000	2.000	1,55	38%	190	7	1,25	275	30 kg

HexMC® und HexTool® sind Produkte der Firma Hexcel.

HexMC® und HexTool® sind auf Anfrage lieferbar. Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Verarbeitungshinweise an!