

Epoxidharze im Bootsbau

Praxistipps



Über uns



Seit der Firmengründung im Jahr 2004 steht die HP-Textiles GmbH für die Entwicklung und den Vertrieb von Faserverbundwerkstoffen. Neben einer Vielzahl an Faserverstärkungsmaterialien und eigens formulierten Epoxidharzen wurden mit **DeinTeich.de** und **bredderpox®** weitere strategische Geschäftsbereiche geschaffen. Hierdurch zählen neben der Composite-Industrie auch Anwender aus dem Becken- und Poolbau sowie für Oberflächenschutzsysteme zu unseren zufriedenen Kunden.

Unsere Geschäftsbereiche:

HP-TeXtiles

Composite Materialien



www.hp-textiles.com/shop

DeinTeich.de
Teich Pool Dach

GFK-Beschichtungen



www.deinteich.de

bredderpox®

Bauchemie



breddermann-kunstharze.de

Um unseren Geschäftspartnern eine kontinuierlich hohe Qualität unserer Leistungen sowie eine optimale Prozesssicherheit zu gewährleisten, wurde das Qualitätsmanagement der Firma HP-Textiles im Jahr 2011 nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Durch den Enthusiasmus und die Begeisterung für wissenschaftliche Forschung, gepaart mit dem Verständnis für die Wünsche unserer Kunden, garantieren wir auch in Zukunft optimale Produkteigenschaften.

Zusammen mit starken Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft bieten wir darüber hinaus die Auftragssynthese und Herstellung verschiedenster Produkte. Der Aufbau einer vernetzten, firmenübergreifenden Entwicklung erlaubt uns auch kurzfristig auf Kundenwünsche einzugehen. Variable Chargengrößen ermöglichen uns dabei die Belieferung von industriellen Großkunden bis hin zu Kleinstmengen für Projektentwicklungen.

Unser junges qualifiziertes Team, ein großes Warenlager sowie zuverlässige Logistik-Partner garantieren hierbei eine schnelle Abwicklung Ihrer Bestellung.

Die stetige Weiterentwicklung des Sortiments soll auch in Zukunft eine Grundvoraussetzung sein, um optimale Bauteileigenschaften zu wirtschaftlichen Preisen zu gewährleisten!

Ihr Team von
HP-Textiles GmbH

Inhaltsverzeichnis

<u>Kategorie</u>	<u>Seite</u>
Epoxidharze	4-7
Verwendung von Füllstoffen	8-9
Verschiedene Verstärkungsfasern	10-13
Osmose	14-16
Untergrund	17
Reparaturen und Schadstellen	18-22
Grundierung	23
Laminat	24-25
Deckschicht	26
Endbeschichtung und Bootslack	26-27
Kundenprojekte	28-33
GfK - Komplettsset	34
Oft gestellte Fragen	35

Grundlagen Epoxidharze

Warum Epoxidharze?

Epoxidharze eignen sich nicht nur für Neubauten, sondern auch besonders gut für Umbauten oder Reparaturen bestehender Bootskörper. Auch wenn diese aus Polyesterharz hergestellt wurden. Wo Polyesterharze oftmals an Ihre Leistungsgrenze stoßen oder nur nach aufwendiger Vorbehandlung mit Haftvermittlern dauerhaften Halt finden, sind Epoxidharze vielfach die effektivere Lösung.

Es werden zwar immer noch viele Boote vollständig mit Polyesterharzen hergestellt, bei näherer Betrachtung hat dies jedoch hauptsächlich historische Gründe. So sind, gerade zu Beginn der GfK-Bauweise, viele Fertigungsprozesse für die Bauweise mit Glasfasermatten und Polyesterharzen ausgerichtet worden.

Was sind die Vorteile von Epoxidharzen?

- ✓ **Sehr geringer Materialschrumpf (Materialschwund)**
Die einzelnen Komponenten der Epoxidharze reagieren über eine sogenannte Additionsreaktion, wodurch keine Reaktionsprodukte freigesetzt werden. Daher kommt es u.a. zu einem wesentlich geringeren Volumenverlust, wie dieses bei Vinylester- oder Polyesterharzen der Fall ist.
- ✓ **Frei von Lösungsmitteln**
Dadurch keine Geruchsbelästigung durch Lösungsmittel!
Außerdem werden z. B. Sandwichschäume nicht angegriffen.
- ✓ **Sehr gute Haftungseigenschaften**
Aufgrund der hohen Klebekraft auch auf bestehenden Untergründen (Polyester-Laminat, Holz oder vielen Metallen) einsetzbar.
- ✓ **Für die Verarbeitung von Hochleistungsfasern (Aramid, Kohle,...) geeignet**
Hochwertige Fasern mit hochwertigen Harzen verarbeiten!
- ✓ **Dauerhaft hohe mechanische Festigkeiten (geringes Ermüdungsverhalten)**
Im Vergleich zu herkömmlichen Polyesterlaminaten weisen Verbundwerkstoffe mit Epoxidharzen deutlich höhere Beständigkeiten auf.
- ✓ **Sehr geringe Wasseraufnahme / ausgeprägter Osmoseschutz**
Epoxidharze zeichnen sich durch eine sehr hohe Wasserdampfdichte aus!
Außerdem lassen sich mit wenigen Anstrichen relativ hohe Schichtstärken realisieren.

Mit Blick auf Luftfahrt-, Windkraft- und Automobilindustrie wird ein Trend klar - bei anspruchsvollen Anwendungen kommen überwiegend Hochleistungsfasern in Kombination mit Epoxidharzen zum Einsatz!

Bei so viel Sonne findet sich auch immer ein wenig Schatten. So gibt es bis heute kein 100% UV- und lichtstabiles Epoxidharzsystem am Markt. Für dauerhaft hochwertige Farbgebungen im Überwasserbereich werden daher in der Regel zusätzlich Lacke aufgetragen.

Was ist beim Bearbeiten zu beachten?

Dosierung

Das angegebene Mischungsverhältnis immer genau einhalten!

Hintergrund: Je ein Teil der Härter- und Harzkomponente reagieren miteinander und bilden die Polymerkette. Eine Über- oder Unterdosierung der Härterkomponente würde immer negativen Einfluss auf die spätere Beschaffenheit des Laminates haben! Im schlimmsten Fall würde das Laminat einfach nicht aushärten.

Verarbeitungstemperatur

Die angegebene Verarbeitungstemperatur nicht unterschreiten!

Zu kalt: Eine gewisse Temperatur als Bewegungsenergie ist nötig, damit die Bestandteile aus Harz und Härter „zueinander finden“ und reagieren können. Hierbei gilt die Faustregel „10°C Temperaturerhöhung verdoppelt bis verdreifacht die Reaktionsgeschwindigkeit“ - im Umkehrschluss kann die Aushärtung bei zu niedrigen Temperaturen sogar zum Erliegen kommen.

Faustregel: 10°C Temperaturerhöhung = Reaktionsgeschwindigkeit x 2 - 3

Zu warm: Die Aushärtungsreaktion der meisten Kunstharze ist exotherm, gibt also Wärme frei. Diese Wärme beschleunigt wiederum die Aushärtung. Um diesen Effekt bei höheren Temperaturen abzumildern, sollten die Harze nach dem Anmischen in ein flaches Gefäß (z. B. eine Farbwanne) gegeben werden. Epoxidharze sollten vor der Verarbeitung außerdem bei moderaten Temperaturen (ca. 15-20°C) gelagert werden.

Nachhärtung / Temperung

Verbessern der mechanischen Eigenschaften durch Temperatur!

Epoxidharze sollten nach dem Aushärten immer einer Temperung („post-curing“) unterzogen werden. Dadurch werden die mechanischen Werte und auch die Wärmestandfestigkeiten signifikant verbessert.

Hintergrund: Durch eine anschließende Wärmezufuhr wird ein höherer Vernetzungsgrad und somit auch eine bessere Festigkeit und Beständigkeit erreicht.

Weitere Details kann man auch in unserer Anleitung zur Temperung sowie den Datenblättern der jeweiligen Systeme oder in weiteren Anleitungen finden. Diese befinden sich als kostenloser Download in unserem Online-Shop unter dem Menüpunkt Downloads in der oberen Liste oder in der jeweiligen Produktbeschreibung.

Begriffe

- Grundieren:** Aufbringen einer ersten Schicht (z. B. Epoxidharz HP-E80FS) für eine weitere Beschichtung, bzw. einen nachfolgenden Laminataufbau. Zum besseren Eindringen in den Untergrund sind Grundierungen oftmals niedrigviskos. Durch das Eindringen in poröse Untergründe wird eine größere Kontaktfläche für die Verklebungen erreicht.
- Spachteln:** Glätten der Oberflächenstruktur. Im Prinzip eine Art Grundierung und Glättung auf besonders rauen Oberflächen. Spachtelmassen werden jedoch im Gegensatz zu Grundierungen deutlich zähflüssiger bis pastös eingestellt. Mithilfe einer Spachtelmasse (z. B. HP-E30S oder aus HP-E25KL oder HP-E45KL mit Füllstoffen) werden Unebenheiten, Löcher oder Poren geschlossen.
- Laminieren:** Schichtweises Tränken von Fasern mit Harz. Dadurch entsteht ein Faserverbundwerkstoff.
- Kleben:** Reines zusammenfügen von Teilen. Beispiel: Ein zerbrochenes Werkstück wird wieder zusammengeklebt.
- Gelcoat:** Anwendung hauptsächlich in Negativformen, daher mittelviskos (zähflüssiger). Abschluss- oder Feinschicht mit verbesserten Oberflächeneigenschaften, auch Deckschicht genannt.
- Topcoat:** Deckschicht- / Feinschichtharze für die Anwendung „on the top“, also als Oberflächenversiegelung (z. B. HP-E25D, HP-E40D).
- Hinweis:** Auf bestehenden / nicht frischen Untergründen kann es zu Abstoßen (Bildung von „Fischaugen“) im Harz kommen. Hier ist der Untergrund nach intensiver Reinigung grob anzuschleifen. Bei Arbeiten „nass-auf-trocken“ kann besser unser HP-E45KL verwendet werden.

Die verschiedenen Einsatzgebiete

Laminierharze

- sehr gute Benetzung der Verstärkungsfasern
- ausgeprägte mechanische Eigenschaften im Faserverbund
- hohe Festigkeiten
- mittlerer bis hoher Vernetzungsgrad

Deckschichtharze

- hohe Oberflächengüte
- verbesserte UV-Stabilität
- erhöhte Kratzfestigkeit
- hohe Beständigkeit ggü. diversen Chemikalien
- Osmoseschutz

Klebeharze

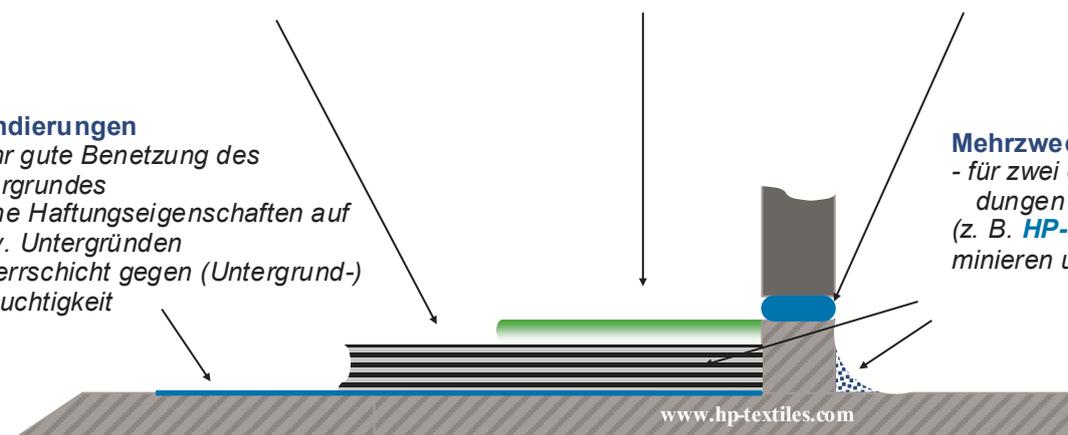
- sehr gute Haftungseigenschaften
- dauerhaft restflexibel (zäh-hart)
- auf vielen Materialien einsetzbar

Grundierungen

- sehr gute Benetzung des Untergrundes
- hohe Haftungseigenschaften auf div. Untergründen
- Sperrschicht gegen (Untergrund-) Feuchtigkeit

Mehrweckharze

- für zwei oder mehr Anwendungen geeignet (z. B. **HP-E45KL** = kleben, laminieren und abdichten)



Auswahlhilfe für Epoxidharze

Anwendungsgebiet	Produkt	Informationen
Kleben (reines Fügen von Teilen)	HP-E5K HP-E60K HP-E120K	Topfzeiten ca. 5, 60 oder 120 Min Reine Klebharze bilden eine zäh-harte Klebefuge aus, die vor direktem Kontakt (Wasser, Kraftstoff,...) geschützt werden sollte. Klebefugen >1mm müssen mit Füllstoffen verstärkt werden!
	HP-E25KL HP-E45KL	Mehrzwecksysteme. Klebefugen, chemikalienbeständig.
Spachteln (Ausbesserungsarbeiten, Hohlkehlen, Osmosesanierungen)	HP-E30S	Spachtelsystem.
Chemikalien- und Kraftstoffbeständigkeit (Beschichtungen von Kraftstofftanks, Bilgen,...)	HP-E25KL HP-E45KL	Mehrzwecksysteme. Basissysteme für die Anreicherung mit Füllstoffen. Chemikalienbeständig, Liste zur Chemikalienbeständigkeit verfügbar.
Grundierungen	HP-E80FS	Metall, GFK, Holz,... Vortränkung von porösen / saugenden Untergründen. Topfzeit: ca. 35 Min.
Deckschichten Oberflächenarbeiten auf frischen Untergründen, Verbesserte UV- und Lichtbeständigkeit	HP-E25DM	Gelcoat, farblos, mittelviskos, kurze Topfzeit, Verarbeitung auch in Negativformen
	HP-E25D HP-E40D	Topcoat, farblos, niedrigviskos, kurze bzw. mittlere Topfzeit
Deckschichten Oberflächenarbeiten auf bestehenden Untergründen	HP-E25KL HP-E45KL	Mehrzwecksystem. Basissystem für die Anreicherung mit Füllstoffen, Chemikalienbeständig.
Laminieren (also Fasertränkung) z.B. für komplette Neubauten, Rumpfbau,... in Negativformen	HP-E28L HP-E55L HP-E110L	Standard Laminierharze mit guten mechanischen Eigenschaften. Topfzeiten: ca. 25, 55 oder 110 Min.
	HP-E29L HP-E56L HP-E111L	Hochlast-Laminierharze mit ausgeprägten mechanischen Eigenschaften und verbesserter physiologischer Verträglichkeit. Topfzeiten: ca. 25, 55 oder 110 Min.
	HP-E25KL HP-E45KL	Mehrzwecksystem. Mittelviskos.
Arbeiten im Infusionsverfahren (Erstellung von Bauteilen in Negativformen) erhöhte Temperaturbeständigkeit, Sichtcarbon-Bauteile	HP-E3000GL	Extrem dünnflüssig, ausgezeichnete Fasertränkung im Infusionsverfahren Topfzeiten 15 bis 300 Min. (untereinander Mischbar) Detaillierte Infos in separater Anleitung

Verwendung von Füllstoffen

Wofür verwendet man Füllstoffe?

Epoxidharze werden nicht nur für reine Laminierarbeiten eingesetzt. Oftmals müssen auch Untergründe gespachtelt oder Teile verklebt werden.

Damit nicht ein unübersichtlich großes Epoxi-Sortiment bevorratet werden muss, besteht die Möglichkeit, mit einem Harzsystem und entsprechenden Füllstoffen die Eigenschaften des Harzes auf den jeweiligen Anwendungsfall einzustellen.

Grundsätzliches

Zunächst sollten Harz und Härter **vor** der Zugabe von Füllstoffen sorgfältig vermischt werden. Um ein Entmischen oder Absetzen der Füllstoffe zu vermeiden, kann in vielen Fällen unser Thixotropiermittel HP-PK22 zugegeben werden.

Füllstoffe müssen trocken, im Originalgebinde und vor Feuchtigkeit geschützt gelagert werden. Der Einsatz von Füllstoffen kann zu Veränderungen der Reaktionskinetik führen. Möglich ist z. B. eine Verlängerung der Aushärtungszeit. Wir empfehlen Vorversuche durchzuführen.

Details findet man auch in den einzelnen technischen Datenblättern der Füllstoffe.

Thixotropieren

Um auch an Steigungen oder steilen Flächen mit Laminierharz arbeiten zu können, muss dieses eine spezielle Konsistenz aufweisen. Es darf einerseits nicht ablaufen (also nicht zu flüssig sein) und muss andererseits die Fasern noch leicht tränken. Hinzu kommt die Tatsache, dass das Fließverhalten grundsätzlich stark temperaturabhängig ist. So kann ein Epoxidharz, welches bei 15°C optimale Eigenschaften aufweist, für Anwendungstemperaturen von 25°C völlig ungeeignet sein. Um das Fließverhalten also individuell einstellen zu können, werden so genannte Thixotropiermittel (z. B. HP-PK22) zugegeben. Das anschließende Verhalten ähnelt dann dem des Ketchups. Dieser ist direkt nach dem Schütteln / Rühren flüssig, nimmt dann aber rasch an Fließfähigkeit ab und bleibt „stehen“.



Basisharz für die Anwendungen mit Füllstoffen

Häufig verwendete Epoxi-Systeme sind unser HP-E25KL (ab 5°C) oder das HP-E45KL (ab 15°C). Diese sind sowohl als ungefüllte, mittelviskose Laminierharze, aber auch in Kombination mit unterschiedlichen Füllstoffen einsetzbar.

Auswahlhilfe Füllstoffe

	HP-PK22	HP-MB2	HP-BF1	HP-GS3 HP-GS6
Basis	Kieselsäure	Glashohl- kugeln	Baumwoll- flocken	Glas- faser- schnittzel 3 / 6mm
Schüttgewicht (ca.)	40 g/l	140-150 g/l	70-90 g/l	350-400 g/l
Dosierung (ca. Gewichtsprozent)	0,5 - 5 %	bis 30 %	bis 30 %	bis 10 %
Andicken, Fließverhalten Stellmittel, Laminieren an steilen Flächen			K	
Entmischung vermeiden absetzen von Füllstoffen vermeiden				
Hinterfüllungen Hinterschneidungen, Ausfüllungen	K			
Kupplungsschichten für den Formenbau	K			
Verklebungen Kleberaupen, Verstärkung von Verklebungen	K			
Grobspachtel für grobe Ausfüllungen, schließen von Löchern o. ä.	K	K		
Leicht - o. Feinspachtel Modellbau, KFZ, Bootsbau und Industrie	K		K	

= sehr gut geeignet (++)
 = geeignet (+)
 = nicht geeignet
 K = nur in Kombination mit + / ++

- alle Prozentangaben sind gewichtsbezogen -

Hinweis:

Die Dosierungen sind als mögliche Richtwerte bei ca. 20°C in Kombination mit einem Laminiersystem zu sehen. Die genauen Werte können variieren. Wir raten immer zu einer Probemischung unter Verarbeitungsbedingungen.



HP-PK22



HP-MB2



HP-BF1



HP-GS3/GS6

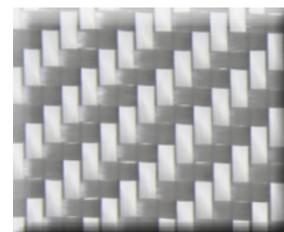
Verschiedene Verstärkungsfasern

Verstärkungsfasern übernehmen die eigentliche Festigkeit im Faserverbund. Grundsätzlich sind daher folgende Kriterien für die Faserauswahl wichtig:

- Die Orientierung (Ausrichtung) der Fasern im Verbundwerkstoff
- Die Harzannahme, also das Zusammenspiel von Harz und Fasern an der Grenzfläche
- Die mechanischen Eigenschaften der Verstärkungsfasern
- Der spätere Anteil der Verstärkungsfaser am Verbundwerkstoff (Faservolumenanteil)

Verschiedene Fasertypen

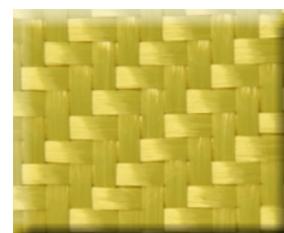
Glasfasern können in Form von Garnen und Rovings u. a. zu Geweben oder Gelegen verarbeitet werden und stellen mengenmäßig den größten Anteil der Verstärkungsfasern dar. Sie überzeugen durch Ihre hohe Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig guten Eigenschaften. Um die Haftung zur Harzmatrix zu optimieren, sind Sie mit unterschiedlichen Schichten verfügbar.



Kohlenstofffasern haben vielseitig nutzbare Eigenschaften. Sie weisen bei relativ niedrigem spezifischen Gewicht eine hohe Festigkeit und hohe Steifigkeit auf, sind chemisch weitgehend inert, elektrisch leitend, thermisch stabil, unschmelzbar, biokompatibel und durchlässig für Röntgenstrahlen. Dies ermöglicht einen Einsatz in den unterschiedlichsten Bereichen.



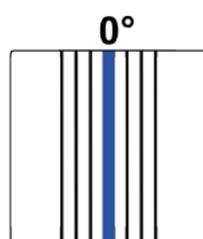
Aramidfasern zeichnen sich durch eine hohe Zähigkeit sowie einer besonders guten Schlag- und Abriebfestigkeit aus. Weitere Eigenschaften sind ein gutes Dämpfungsvermögen, eine hervorragende chemische Beständigkeit und die Nichtentflammbarkeit. Das Bearbeiten des Rohgewebes und der Lamine ist oftmals sehr schwierig und daher nur mit Spezialwerkzeug durchführbar.



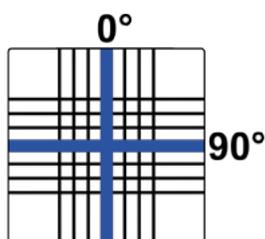
Verschiedene Konstruktionsarten

Gelege kommen seit einigen Jahren verstärkt zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um nicht gewebte textile Flächengebilde, deren Fasern endlos und parallel nebeneinander liegen und durch einen Nähfaden oder eine Thermofixierung in ihrer Lage festgehalten werden. Da die einzelnen Fäden nicht umgelenkt sind (wie z. B. bei einem Gewebe) erreichen Sie besonders hohe Festigkeiten.

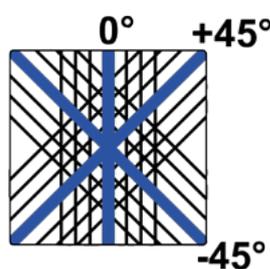
Ausrichtungen



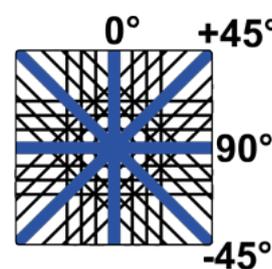
Unidirektional
(Fasern in eine Richtung)



Bidirektional
(Fasern in 2 Richtungen)



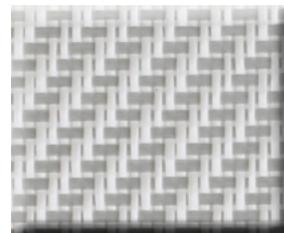
Triaxial
(Fasern in 3 Richtungen)



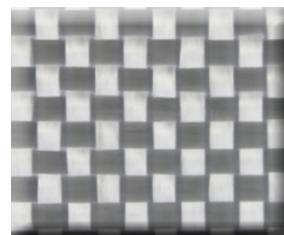
Quadraxial
(Fasern in 4 Richtungen)

Glasfilamentgewebe sind im Webverfahren hergestellte Bahnen aus endlosem E-Glas. Die mechanischen Grundeigenschaften (Zugfestigkeit, Zugdehnung, E-Modul und Bruchdehnung) werden durch den Glastype, die anwendungstechnischen Eigenschaften, aber vor allem durch die Schlichte und die Bindungsart bestimmt.

Gegenüberstellung der Schichten - Glasfilamentgewebe	
Silane	Finish
besonders gut geeignet für Epoxi- und Polyesterharz	
wirtschaftliche Verstärkungsfaser	sehr gute Verarbeitungs- & Tränkungseigenschaften, Lamine mit hoher Transparenz



Glasrovinggewebe sind im Webverfahren hergestellte Bahnen aus endlosen E-Glas-Roving-Garnen. Der Direktroving ist im Gegensatz zum Filamentgarn nicht mit einer Schutzdrehung versehen. Mit Rovinggeweben lassen sich bereits mit wenigen Lagen größere Schichtstärken herstellen. Der Fasergehalt und die Festigkeit ist wesentlich höher als bei Laminaten aus Glasfasermatten, jedoch geringer als bei Glasfilamentgeweben, oder multiaxialen Glasgelegen. Rovinggewebe sind außerdem oftmals etwas „brettiger“ als vergleichbare Glasfilamentgewebe.



Verschiedene Webarten

Gewebe mit Körperbindungen lassen sich oft besser um Rundungen legen, als z. B. Produkte mit Leinwandbindung. Das Selbe gilt auch für Carbon-, Aramid-, oder Hybridgewebe.

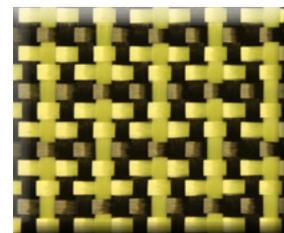
	Leinwand	Körper	Satin
Drapierbarkeit	+	++	+++
Schiebefestigkeit	+++	++	+
Festigkeit im Laminat	+	++	+++
Oberflächenglätte	++	++	+++

+++ sehr gut geeignet

++ gut geeignet

+ geeignet

Hybridgewebe vereinen die guten Eigenschaften unterschiedlicher Fasertypen, z. B. Carbongewebe mit denen der Aramidgewebe. Durch die Kohlefaser erhält das Gewebe eine hohe Steifigkeit und Zugfestigkeit. Die Aramidfasern sorgen für Schlagzähigkeit, Arbeitsaufnahmevermögen und Verschleißfestigkeit.



Auswahlhilfe Verstärkungsfasern

Anwendungsbereiche	Auswahl möglicher Verstärkungsfasern (Typen)
Beschichtung kleiner bis mittlerer Flächen Rümpfe im Kanu- o. Kajakbau (auch Holz), “Stitch and Glue” - Verfahren	<p style="text-align: center;">Glasfilamentgewebe Silane</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Glasfilamentgewebe mit Finish, wenn eine höhere Transparenz gefordert ist</p>
Beschichtung größerer Flächen, Erstellung von Neubauten (Rümpfe / Decks / komplexe Aufbauten) Reparaturen auf bestehendem GFK (Polyester- o. Epoxidharz)	<p style="text-align: center;">Viele verschiedene Verstärkungsfasern möglich</p> <p style="text-align: center;">Abhängig von Geometrie der zu laminierenden Form (Ecken, Radien,...) und gewünschter Laminatstärke</p> <p style="text-align: center;">Glasfilamentgewebe</p> <p style="text-align: center;">Glasrovinggewebe</p> <p style="text-align: center;">Glasfasergelege</p>
Oberflächenfinish	<p style="text-align: center;">Damit die Oberfläche eine möglichst glatte Struktur aufweist, sollte mit möglichst feinen Verstärkungsmaterialien abgeschlossen werden</p> <p style="text-align: center;">Glasfilamentgewebe mit Finish</p>
Lamine aus Hochleistungsfasern (z. B. bei Neubauten in Negativformen oder besonders belasteten Bereichen, hochwertiger Yachtbau, Konstruktion von Sportbooten)	<p style="text-align: center;">Lastgerichteter Einsatz von Gelegen und Geweben aus Carbon-, Aramid- oder Mischfasern</p>
Schmale Lamine, Reparaturstellen, Scheuerleisten, zur Verstärkung von Hohlkehlen	Glasfilamentgewebiband - Silane
	Glasgelegeband

Tipps:

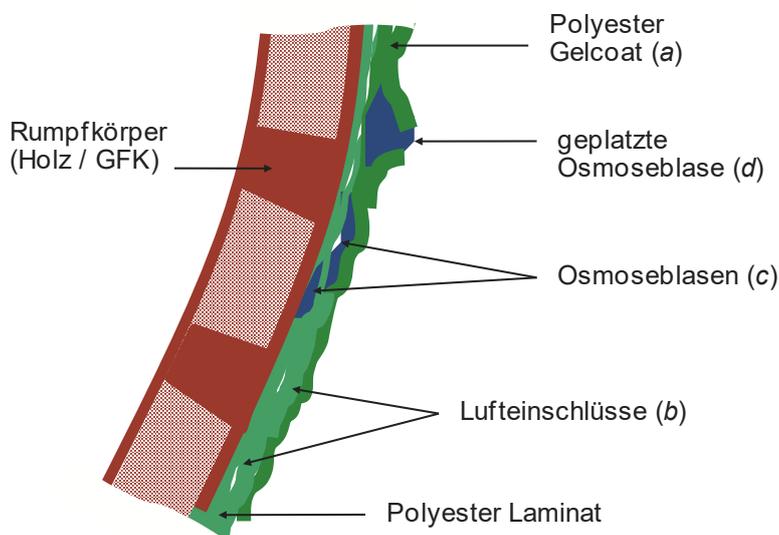
- Gewebe mit Köperbindung lassen sich oftmals besser drapieren, also um Rundungen legen, als Gewebe mit Leinwandbindung
- Leichtere Materialien lassen sich oft besser drapieren und tränken

Konstruktionen / Flächengewichte	Vor- / Nachteile	Laminatstärken (Richtwerte bei 3 Lagen mit HP-E55L)
ca. 160 - 280g/m ² , Köperbindung	+ sehr gute Drapierbarkeit	HP-T163E: ca. 1,5mm HP-T275E: ca. 2 - 2,5mm
ca. 160 - 280g/m ² , Köperbindung	+ sehr gute Drapierbarkeit + sehr hohe Transparenz + geringere Staubentwicklung beim Zuschneiden	HP-T163EF: ca. 1,5mm HP-T280EF: ca. 2 - 2,5mm
Glasfilamentgewebe ab ca. 280g/m ² , Köper-, Leinwand- oder Satinbindung	+ siehe oben...	HP-T275E: ca. 2 - 2,5mm HP-T385E: ca. 2 - 2,5mm
	- relativ geringe Laminatstärken	
Glasrovinggewebe von ca. 300 - 600g/m ² , Köper- oder Leinwandbindung	+ höhere Laminatstärken + weniger empfindlich gegenüber Verschiebungen	HP-P300E: ca. 1,5 - 2mm HP-P401E: ca. 2 - 2,5mm HP-T580E: ca. 2,5 - 3mm
	- weniger gut drapierbar als Glasfilamentgewebe	
Glasfasergelege von ca. 320 - 810g/m ²	+ hohe Festigkeiten + gezielte Faserausrichtung möglich + weniger Ausfransungen beim Zuschnitt	HP-B320E: ca. 2mm HP-B450E: ca. 2 - 2,5mm HP-B600E: ca. 2,5mm HP-B810E: ca. 3 - 3,5mm
Glasfilamentgewebe mit Finish ab ca. 50g/m ² , Köper- oder Leinwandbindung	+ sehr gute Tränkbarkeit + hohe Transparenz + geringe Staubentwicklung beim Zuschneiden	HP-P49EF, HP-P80EF, HP-T100EF: ca. 1mm HP-T163EF, HP-P200EF: ca. 1,5 - 2mm
Carbongewebe von ca. 160 - 420g/m ² , Köper- oder Leinwandbindung Carbongelege von ca. 200 - 410g/m ² Aramidgewebe von ca. 60 - 170g/m ² , Köper- oder Leinwandbindung Hybridgewebe von ca. 180 - 205g/m ² , Köper- oder Leinwandbindung	Carbon: + in Faserrichtung hoch belastbar Aramid: + „quer“ zur Faser belastbar, erhöhte Abriebfestigkeit und Schlagzähigkeit	HP-T160C, HP-T195C: ca. 1,5 - 2mm HP-B141C: ca. 1,5 - 2mm HP-B305C: ca. 2,5 - 3mm
Glasfilamentgewebebänder (Tapes) in Breiten von ca. 2 - 20cm	+ Material ist vorkonfektioniert (gewünschte Breite) + lastengerichteter Einsatz möglich	HP-P220/...E: ca. 2mm
Glasgelegeband (Tapes) Breite ca. 9,5 - 30cm		HP-B420E: ca. 2 - 2,5mm HP-B320/...E: ca. 2mm

- Schwere Materialien können Zeit einsparen, da weniger Lagen erforderlich sind
- Empfehlung für geübte Anwender: Verwendung leichter Gewebe und Gelege in mehreren Lagen für eine bessere Tränkung und weniger Lufteinschlüsse

Wie entsteht Osmose?

Definiert wird die Osmose als eine Diffusion einer Flüssigkeit durch eine semipermeable (einseitig durchlässige) Membran. Sie ist also eigentlich weniger eine Erscheinung, als ein naturwissenschaftlicher Vorgang! Um die Schädigungen durch Osmose besser zu verstehen, muss man wissen, dass Deckschichten aus ungesättigten Polyesterharzen i. d. R. nicht zu 100% wasserundurchlässig sind. Hinzu kommt die Tatsache, dass sich auch bei sorgfältiger Verarbeitung meist kleine Hohlräume (z. B. durch Lufteinschlüsse) im Laminat bilden. In diesen „Kammern“ sammeln sich nun unausgehärtete Bestandteile des Polyesterharzes, die mit Wasser zu Säure und Alkohol reagieren. Diese sind weiterhin stark hygroskopisch (wasseranziehend) und „saugen“ das Wasser in Form von Wasserdampf in die kleinen Hohlräume. Dieser Vorgang und die stetige Wasseraufnahme erhöhen den Druck in den Zellen, was zu Rissen und am Ende zum Aufplatzen der Gelcoatschicht führen kann.



- a) Deckschicht aus einem Polyester Gelcoat
- b) Kleine Hohlräume durch Lufteinschlüsse im Laminat
- c) Unausgehärtete Bestandteile sind stark wasseranziehend und saugen das Wasser in kleine Hohlräume
- d) Vorgang führt zu Rissen und zum Aufplatzen der Gelcoatschicht

Wie erkennt man Osmose?

Nicht jedes Bläschen lässt gleich auf eine massive Schädigung durch Osmose schließen! Grundsätzlich sollten Oberflächen immer unmittelbar beurteilt werden, sobald die Boote aus dem Wasser gehievt wurden. Bereits nach der ersten Trocknungszeit kann das Volumen von Osmoseblasen wieder stark abnehmen, da diese schlicht austrocknen. Sollten sich dann im Wasser wieder Blasen bilden, ist dieses ein ziemlich sicheres Zeichen für eine mögliche Schädigung durch Osmose!

Neben den optischen Merkmalen lässt sich ein Osmosebefall durch einen stechenden (essigartigen) Geruch erkennen. Außerdem bildet die aus den Blasen austretende Flüssigkeit einen schmierigen Film.

Um die Schäden fachgerecht beurteilen zu lassen und weitere Sanierungsmaßnahmen abzustimmen, sollten Sie sich an einen (unabhängigen) Gutachter wenden.



Osmose an einem Bootsrumpf



Osmose an einem Ruder

Was beeinflusst Osmose?

Osmose kann unterschiedliche Ursachen haben.

Wir haben einmal die wichtigsten der möglichen Ursachen bei der Herstellung von Polyesterbauteilen zusammengetragen:

begünstigt Osmose: 	Vermindert die Gefahr von Osmose: 
Unsachgemäße Entlüftung / keine ausreichende Fasertränkung / allgemein handwerkliche Fehler	Lamine sollten unbedingt sorgfältig entlüftet werden! Weniger Luftblasen = weniger Hohlräume für spätere osmotische Reaktionen!
Glasfasermatten mit Emulsionsbinder (nehmen Feuchtigkeit auf)	Wenn Glasfasermatten, dann mit Pulverbinder, besser noch ECR-Glasmatten o. C-Glasvlies
Polyesterharze auf Basis Orthophthalsäure	Höherwertige Polyesterharze auf Basis ISO/NPG oder Vinylester, ... Besser noch: Epoxidharze!
zu dünne Deckschichten	Nur ausreichende Schichtstärken bieten entsprechenden Schutz.
keine / mangelhafte Temperung	Nachträgliche Temperung („post-curing“) erhöht den Vernetzungsgrad und die Beständigkeit des Laminats

Wie saniert man einen Osmose-Schaden?

Schritt 1: Anschleifen / Sandstrahlen

Eine fachgerechte Sanierung beginnt natürlich zunächst mit dem Abtragen der Feinschicht. Hierbei sollten Gelcoat und / oder Lack möglichst vollständig entfernt werden. Dieses kann durch Schleifen, Fräsen oder Strahlen geschehen.

Ein bloßes Anschleifen ist in der Regel nicht ausreichend, da das Material so nicht für die spätere Trocknung offengelegt wird.



Gelcoat wird abgetragen



Bootsrumpf nach Entfernen der Deckschicht

Schritt 2: Reinigen und trocknen

Nach dem Abtragen der Feinschicht wird die Oberfläche gründlich und in mehreren Arbeitsgängen mit viel Süßwasser gereinigt. Eine sorgfältige Reinigung ist besonders wichtig, da verbleibende Salze / Verunreinigungen ansonsten erneut zu Problemen führen können.

Der nächste Schritt ist die Trocknung. Auch in den kleinsten Hohlräumen darf sich keine Restfeuchtigkeit mehr befinden!

Anschließend wird der Rumpf abgeklebt und so für den nächsten Schritt vorbereitet.



Rumpf wird nach der Trocknung für weitere Arbeitsschritte abgeklebt

Schritt 3: Grundieren, spachteln und evtl. laminieren

Je nach Zustand des Untergrundes sind unterschiedliche Schritte nötig um wieder eine ausreichende Festigkeit herzustellen. Weist die Oberfläche lediglich kleinere Defekte auf, kann das Auftragen einer Grundierung sowie einer neuen Epoxi-Feinschicht (in mehreren Lagen) durchaus genügen.



Massive Schädigung inkl. Delamination, Bereich muss mit Glasfasergewebe oder Gelegen neu aufgebaut werden

	grundieren	spachteln	laminieren	Feinschicht
Epoxi-System Zustand des Untergrundes	HP-E80FS	HP-E30S HP-E45KL + ggf. Füllstoffe s. Seite 8/9	Auswahl Laminierharze s. Seite 7	HP-E45KL, (evtl. auch HP-E40D, HP-E25D oder HP-E25DM)
kleine Poren, Laminat unbeschädigt	✓	✓		✓
große Löcher, Laminat unbeschädigt	✓	✓	✓	✓
große Löcher, massive Schäden im Laminataufbau	✓	✓	✓	✓

Untergründe

Warum sollte man Untergründe vorbehandeln?

Um eine möglichst optimale Haftung auf bestehenden Untergründen zu erreichen, sollten diese entsprechend vorbehandelt werden. Alte Farben, Lacke, Gelcoats oder sonstige Feinschichten sollten vor der Beschichtung zumindest grob angeschliffen werden. Oftmals ist jedoch eine vollständige Entfernung ratsam, da besonders bei alten Objekten mehrfach unterschiedliche Beschichtungen aufgetragen wurden. Eine direkte Beschichtung auf „alter Farbe“ ist nicht ratsam, da diese abweisend eingestellt sind und so eine Beschichtung oftmals nicht fehlerfrei aufgetragen werden kann.



Gelcoat wird abgetragen

Die Vorbehandlung unterschiedlicher Oberflächen

1	Der Untergrund muss trocken und frei von Silikon oder Fetten sein. Zuerst muss die Oberfläche mit einem geeigneten Lösungsmittel (z. B. Aceton HP-AC) entfettet werden. Anschließend muss die gesamte Fläche ausreichend ablüften!	
2	Holz	Beschichten / Lackieren (dünne, optisch anspruchsvolle Schichten)
		massiv aufbauen, Verklebungen (dicke Schichten)
		Schleifpapier mit Körnung 100-180 Schleifen in Richtung der Maserung
		Schleifpapier mit Körnung 60-120 Schleifen gegen die Maserung (dadurch wird die Oberfläche für Verklebungen vergrößert!)
		Holzarten mit hohem Harz- / Ölanteil (z. B. Teak) sind schwierig zu verkleben. Hier muss die Oberfläche besonders intensiv entfettet und gegen die Maserung grob angeschliffen werden!
	GFK	Schleifpapier mit Körnung 60-120
	Metall	Strahlen oder mit Winkelschleifer grob anschleifen. Eine eventuelle Oxidschicht muss immer vollständig entfernt und das Epoxidharz anschließend innerhalb von 2-3 Stunden aufgetragen werden.
	Alu	Entfetten und sorgfältig anschleifen. Eloxiertes Aluminium / Alu-Legierungen sollten Sie ggf. zusätzlich anätzen!
3	Entfernen Sie den Schleifstaub mit Druckluft oder einem Staubsauger	
4	Reinigen Sie die Oberfläche erneut mit einem Lösungsmittel und lassen Sie alles ausreichend lange ablüften!	

Tipps:

Lassen Sie die Oberfläche lange genug trocknen (ablüften). Außerdem sollte die Beschichtungsfläche auf „Betriebstemperatur“ gebracht werden. (Hintergrund: Zu kalte Oberflächen verlangsamen die Aushärtungsgeschwindigkeit massiv! Außerdem besteht die Gefahr der Kondensatbildung.)

Reparaturen und Schadstellen

Löcher schließen und spachteln

Hierzu wird das angemischte Epoxidharz (z. B. unser HP-E45KL) mit Füllstoffen versehen oder das HP-E30S verwendet. So kann es individuell für die jeweiligen Bedürfnisse eingestellt werden. Das HP-E45KL ist mittelviskos und bietet mit ca. 45 Min. Topfzeit ein ausreichendes Zeitfenster für Misch- und Spachtelarbeiten. Um die gewünschte Konsistenz zu erreichen, können Microballons HP-MB2 (Glashohlkugeln) und unser Thixotropiermittel HP-PK22 zugegeben werden. Durch die Zugabe von Microballons HP-MB2 lassen sich druckfeste Leichtspachtel erstellen. Das HP-PK22 verhindert das Abfließen von steilen Flächen und vermindert das Entmischen von Harz und Microballons. Mittelgroße Löcher sollten zusätzlich verstärkt werden. Hierzu können ergänzend Baumwollflocken (HP-BF1) oder Glasfaserschnitzel (HP-GS3 oder HP-GS6) in die Spachtelmasse eingemischt werden. Größere Löcher oder Schadstellen sollten zusätzlich mit Gewebe oder Gelege ausgebessert werden. Ausgehärtete Spachtelmassen werden anschließend geschliffen (Körnung 80 - 120).



Risse und Löcher im Gelcoat

Unsere Epoxi-Systeme HP-E25KL und HP-E45KL eignen sich aufgrund der Rezepturen für viele Anwendungen! So sind sie als mittelviskose Laminierharze einsetzbar, können aber auch (mit Füllstoffen versehen) als Klebe- oder Spachtelsysteme verwendet werden. Die Systeme sind außerdem beständig gegenüber vielen Chemikalien, sodass sie selbst in kritischen Bereichen als Deckschichtsystem eingesetzt werden können.



Spachtelarbeiten

Um die Klebeoberfläche zu vergrößern, sollte diese bei größeren Löchern immer trichterförmig angeschliffen („geschäftet“) werden. Hierzu wird die Schadstelle ausgebohrt bzw. ausgefräst. Anschließend wird die Klebefläche sorgfältig entfettet und gereinigt.



Einkleben von Hartschäumen mit Epoxidharz, Baumwollflocken und Thixotropierpulver

Bei beschädigten Sandwichstrukturen muss zunächst der Kern erneuert werden. Auf den folgenden Bildern wurde ein Hartschaum zugeschnitten und mit Hilfe von Epoxidharz und Füllstoffen eingeklebt.



Zuschneiden der Verstärkungsfasern

Anschließend wird die Laminatschicht neu aufgebaut. Hierzu werden die Verstärkungsfasern (z. B. Gewebe oder Gelege) in unterschiedliche Größen zugeschnitten und schichtweise (möglichst mit wechselnder Faserausrichtung) aufgelegt.



Bereitlegen der Verstärkungsfasern auf der angeschäfteten Fläche

Die Abmessung der Gewebestücke sollte hierbei, entsprechend der Schäftung, von unten nach oben hin zunehmen. Anschließend kann einfach ein Stück Abreißgewebe aufgelegt werden.

Reparaturen bei feuchtem Holz

Strukturen aus Holz, bzw. mit Holzkernen sind oftmals für Überraschungen gut. Nicht selten entpuppen sich anfänglich geplante „leichte Reparaturarbeiten“ nach dem Freilegen des Holzes als umfangreiche Sanierungsprojekte.



Vermodertes Holz kann leicht mit einem spitzen Gegenstand aus dem Laminat entfernt werden (Torfstechen)

Die Ursachen hierfür sind vielfältig. Häufig werden Holzkonstruktionen mit zu hoher Restfeuchtigkeit vollständig luftdicht versiegelt, ohne dass die vorhandene Restfeuchtigkeit weiter austreten kann.

Als weitere Ursache gelten eventuelle Undichtigkeiten, also das schleichende Eintreten von Feuchtigkeit (Wasserdampf, See- oder Bilgenwasser,...) in den Holzkern.

In allen Fällen beginnt das Holz zu faulen und die Struktur verliert massiv an Festigkeit. Um die Festigkeit wieder herzustellen, sollte die betroffene Fläche geöffnet und das weiche Holz entfernt werden. Nach ausreichender Trocknungszeit wird das Kernmaterial ersetzt und das Laminat an der Oberfläche ebenfalls wieder neu aufgebaut.



Nachgebender Deckaufbau lässt auf Beschädigungen im Laminat schließen und dieses Ausmaß wird nach dem Öffnen erkennbar

Injektionen mit Epoxidharz

Sandwichlaminat bestehen in der Regel aus einem Kernmaterial (Hartschaum, Holz oder Wabenmaterial) welches beidseitig von einem Laminat umgeben ist. Kommt es zur Ablösung des Laminates vom Kern, nimmt der Aufbau deutlich an Festigkeit ab. Trockene, kleinere Ablösungen in Sandwichstrukturen können durch Harzinjektion repariert werden. Hierbei wird das Laminat an der Oberseite angebohrt und von oben mit Epoxidharz ausgefüllt. Das Epoxidharz wird in Einwegspritzen gefüllt und durch kleine Bohrlöcher injiziert. Wichtig: Bohren Sie nur die obere Laminatschicht an!

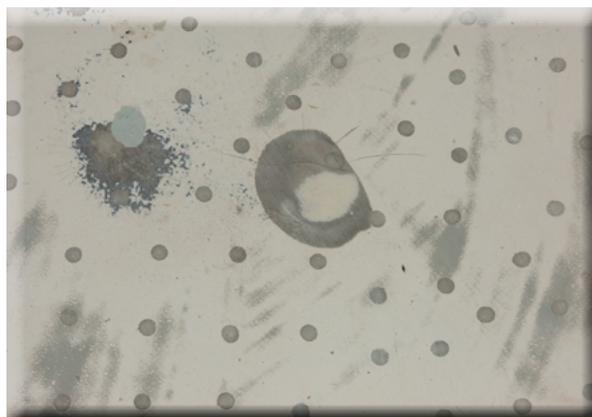


Injektionsstellen auf einem Bootsdeck

Diese Methode eignet sich nicht für großflächige Delaminationen mit Feuchtigkeitsschäden. Hier sollte die gesamte Fläche geöffnet, trockengelegt und neu aufgebaut werden!



Sandwichstrukturen werden instand gesetzt. Hier: Der Ersatz einer kompletten Sandwichstruktur und Harzinjektion in Kombination



Infusion und Injektion

Ein Epoxi-System der HP-E3000GL Reihe ist für das Infusionsverfahren (Neubau) aber auch für Injektionstechniken zur Sanierung beschädigter Strukturen geeignet. Es ist sehr dünnflüssig und mit verschiedenen Topfzeiten von 15 bis 300 Minuten verfügbar.



Hohlkehlen

Damit Kräfte möglichst optimal abgefangen oder eingeleitet werden können, sollten winkelige Verbindungen nie in einem zu scharfen Winkel laminiert werden. Fehlerhafte Ausführungen zeigen ansonsten später oft Defekte wie feine Risse oder sogar komplette Brüche oder Delaminationen.



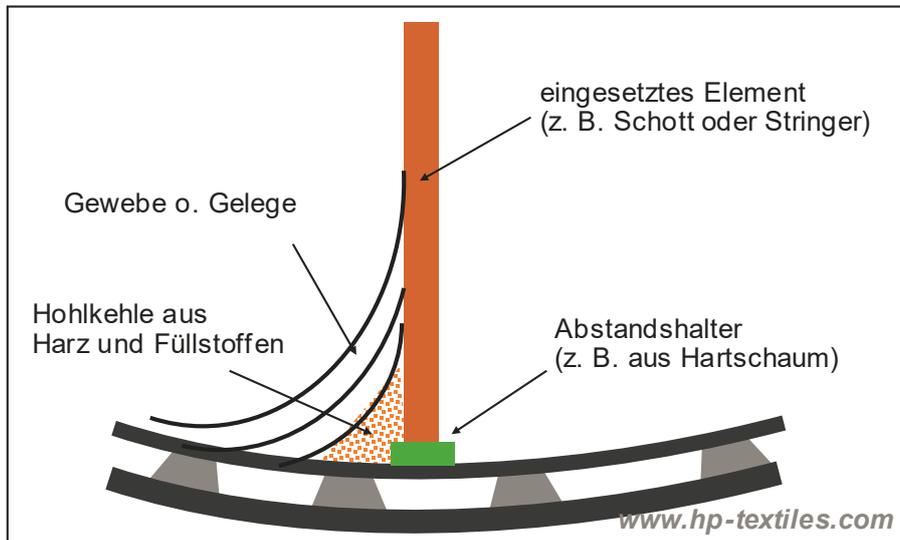
Risse in den Ecken



Ablösungen nach mangelhafter Reparatur

Winkelige Verbindungen (Schotten am Rumpf, nachträglich eingesetzte Stringer, Wrangen oder sonstige Einbauten) müssen durch Hohlkehlen verstärkt werden.

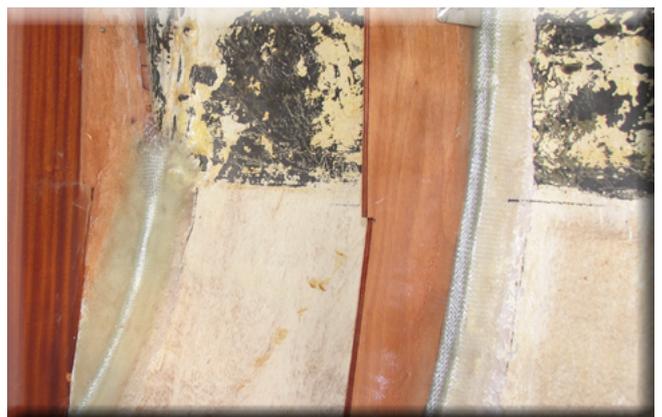
Hierbei wird zunächst Epoxidharz (z. B. HP-E45KL angefüllt mit HP-PK22 und HP-BF1 oder das HP-E30S) in die Ecke eingearbeitet. Auf diese noch klebrige Masse werden nun lagenweise mehrere streifenförmige Zuschnitte Gewebe oder Gelege aufgebracht. Hier kann selbstverständlich auch Gelege- oder Gewebeklebeband verwendet werden. Anschließend werden die Gewebelagen so lange mit Harz überzogen, bis sich eine glatte Oberfläche ergibt. Alternativ kann auch mit Abreißgeweben gearbeitet werden.



Aufbau von Hohlkehlen



Riss im Übergang Hauptschott zur Bilge



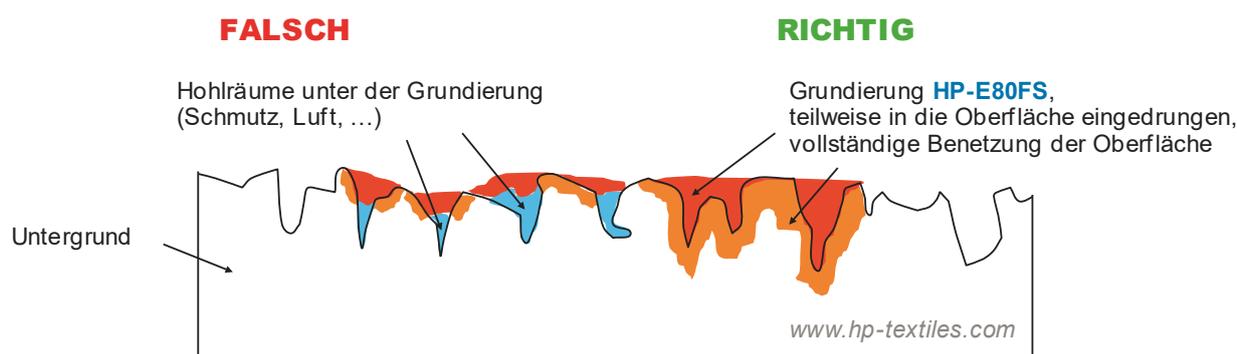
Nachträglich verstärkte Einbauten

Grundieren

Vorteile einer Grundierung

Eine Grundierung zeichnet sich in erster Linie durch ein gutes Tränkungsverhalten aus. Daher spricht man auch von „Vortränken“. Hintergrund: Wenn Epoxidharz vollständig in die Poren des Untergrundes gelangt, steht eine deutlich größere Oberfläche zur Verfügung. Dieses begünstigt eine dauerhaft hochwertige Anhaftung.

Eine gute Grundierung ist also oftmals auch gleichzeitig eine Art Haftvermittler! Für einen dauerhaften Halt ist es daher besonders wichtig, dass die Grundierung sorgfältig und fehlerfrei aufgetragen wird.



Schematische Darstellung eines Untergrundes mit kleinen Unebenheiten (Schleifriefen, Poren, ...)

Grundiersystem HP-E80FS

Unser Epoxidsystem ist niedrigviskos und mit einer hohen Klebkraft! Die Formulierung ermöglicht eine sehr gute Haftung auf mineralischen Untergründen, Holz, Metallen, GFK und vielen weiteren Kunststoffen. HP-E80FS wird seit langer Zeit erfolgreich im Offshore-Bereich eingesetzt und trotz dort den härtesten Bedingungen! Der Verbrauch hängt stark vom Untergrund ab und variiert zwischen ca. 100 und 250g/m². Die Grundierung kann mit einer Laminierwalze oder einem Pinsel aufgetragen werden.



Sobald die Oberfläche angeleiert ist, kann die Folgeschicht Epoxidharz aufgetragen werden. Wird die Folgeschicht nicht innerhalb von 24 Stunden bei 20°C aufgebracht, muss die gesamte Oberfläche zwingend angeschliffen werden. Für Verklebungen oder Laminierarbeiten ungeeignete Untergründe sind z. B. PE, PP, weich-PVC, PTFE sowie einige weitere Spezialkunststoffe. Im Zweifel empfehlen wir Vorversuche.

Hinweis zur Grundierung auf Holz:

Reaktionsbedingt kommt es zu einem Anstieg der Oberflächentemperatur. Hierbei besteht in Einzelfällen die Gefahr, dass Luftbläschen zeitlich verzögert aus dem Untergrund entweichen und im Harz eingeschlossen werden. Aufgrund der bräunlichen Färbung, kann es außerdem zu einer leichten farblichen Veränderung (besonders bei hellen Holzsorten) kommen. Daher raten wir bei Holzuntergründen besonders zu Vorversuchen!

Laminieren

Anmischen

Das Laminierharz wird gemäß der jeweiligen Angaben im Datenblatt eingewogen. Hierbei ist das Mischungsverhältnis genau einzuhalten und die Ansatzgröße auf die Umgebungstemperaturen und das Härungsverhalten abzustimmen. (Details: siehe Datenblatt).

Um einer zu starken Temperaturentwicklung entgegen zu wirken, sollte das Laminierharz zur Verarbeitung in ein flaches Gefäß (Farbwanne) überführt werden.

Epoxi-Laminierharze

Gute Fasertränkung und ausgezeichnete Festigkeiten sind die Hauptmerkmale der Epoxi-Laminierharzsysteme aus dem Hause HP-Textiles. Sie sind mit unterschiedlichen Topfzeiten von 25 bis 100 Minuten erhältlich.



Tränken der Verstärkungslagen

Zu Beginn der Laminierarbeiten wird zunächst etwas angemischtes Laminierharz auf einen Teil der Fläche aufgetragen. Auf diese wird nun die zugeschnittene Verstärkungslage (Gewebe, Gelege, Vlies,...) aufgebracht und sorgfältig mit Harz getränkt. Ausreichend getränktes Material wird nach kurzer Zeit durchscheinender.

Empfehlung: Arbeiten Sie „nass-in-nass“. So erreichen Sie eine hohe Zwischenlagenhaftung bei gleichzeitig geringem Harzverbrauch!



Laminieren auf vorher grundiertem Holz

Tipps:

- Sämtliche Verstärkungsmaterialien sollten mindestens 24 Stunden vor Beginn der Arbeiten im Verarbeitungsbereich gelagert werden, um einen Feuchtigkeitsniederschlag auf der Oberfläche zu vermeiden.
- Um Luftbläschen schon beim Anmischen zu vermindern kann man den Entlüfter HP-BEL51 verwenden. Letzte Luftbläschen kann man durch Verschlichten minimieren. Sollten sich dennoch einige Luftbläschen abzeichnen, lassen sich diese mit Hilfe eines (Heißluft-) Föns entfernen. Hierzu muss man nur kurz über das frisch aufgetragene Harz gehen, ansonsten besteht die Gefahr der verfrühten Durchhärtung.
- Zu Beginn der Laminierarbeiten kann man ein wenig angemischtes Epoxidharz auf ein Stück Pappe oder Holz auftragen. So kann man jederzeit den Härtingzustand überprüfen, ohne wiederholt auf die Beschichtungsfläche fassen zu müssen.

Entlüften

Um Lufteinschlüsse im Laminat zu vermeiden, sollte zusätzlich zu den herkömmlichen Velour- und Polyamidwalzen (HP-L1015 - HP-L1017) noch mit Entlüftungsrollern gearbeitet werden. Diese sind als Quer-, Längs- oder Stachelroller lieferbar.



Querrillen Entlüftungsroller

Abreißgewebe

Um zeitintensive Schleifarbeiten zu minimieren, werden so genannte Abreißgewebe eingesetzt. Hierbei handelt es sich um hochreißfeste Polyamidgewebe, die auf die noch feuchte Harzoberfläche gelegt und leicht angerollt werden. Nach vollständiger Durchhärtung kann das Abreißgewebe in spitzem Winkel „abgeschält“ werden. Zurück bleibt eine gleichmäßig angeraute Oberfläche, die einen optimalen Untergrund für Verklebungen oder das spätere Oberflächenfinish darstellt.

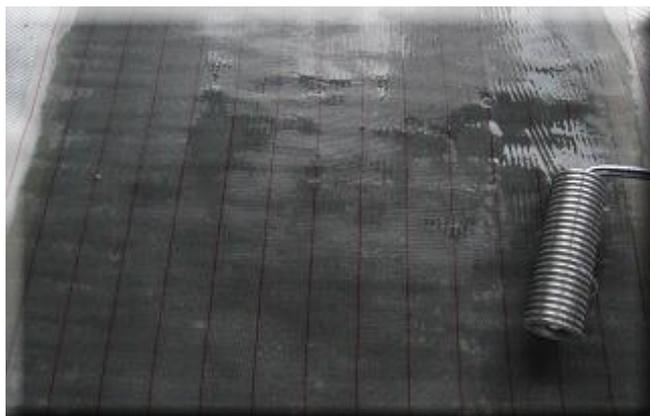


Abreißgewebe mit roten Kennfäden

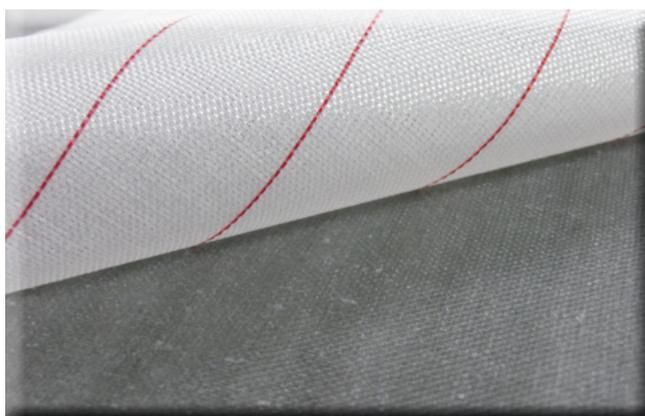
Tipps:

Sollen die Arbeiten zeitversetzt fortgeführt werden, kann das Abreißgewebe auch bis zur weiteren Bearbeitung auf dem Bauteil bleiben und verhindert so ein Verschmutzen der Oberfläche. Auf jeden Fall muss es vor der weiteren Verarbeitung vollständig entfernt werden und darf nicht in das Laminat eingebaut werden.

Abreißgewebe sind in Körper- (HP-T105P) oder Leinwandbindung (HP-P83P) sowie in diversen Breiten zwischen 3 und 150cm erhältlich. Wie bei den Verstärkungsfasern, ist auch hier die Körperbindung eher für komplexere / geschwungene Geometrien und die Leinwandbindung für ebene, flächige Strukturen. Abreißgewebe sind mit Kennfäden ausgestattet, damit sie sich optisch vom Laminat abheben.



Abreißgewebe auf der frischen Oberfläche



Oberfläche nach dem Abreißen des Gewebes

Deckschicht aufbringen

Sperrgrund

Vor der eigentlichen Lackierung muss eine Deckschicht (auch Feinschicht oder Sperrschicht) aufgetragen werden. Diese Schicht aus ungefülltem Epoxidharz schützt das Laminat vor äußerlichen Einwirkungen und bildet die Grundlage für die spätere Lackierung (mit einem Bootslack). Deckschichten bestehen aus mindestens zwei bis drei Schichten Harz.

Tragen Sie möglichst dünne Schichten auf, um ein Abfließen zu vermeiden. Außerdem sollte jede Lage in unterschiedlichen Anstrichrichtungen aufgetragen werden (Kreuzgang).

Um eine optimale Haftung zu erreichen, sollten Sie hier immer „nass-auf-feucht“ arbeiten. Hierbei kann die Folgeschicht aufgetragen werden, sobald die untere Schicht angeleiert ist und sich nicht mehr mit der nächsten Lage ablöst.

Sollte die untere Schicht dennoch zu stark ausgehärtet sein, muss diese vor der Folgebeschichtung angeschliffen (120 o. 240er Körnung) und mit Aceton entfettet werden.

Epoxi-Laminierharze dienen als Basis für das spätere Finish (die Feinschicht). Das mittelviskose Epoxi-System HP-E45KL wird (auch mit HP-PK22 thixotropiert) als Sperrgrund auf bestehenden Untergründen, also „nass-auf-trocken“, eingesetzt.



Oberflächenfinish

Bevor der Bootslack aufgetragen werden kann, muss die Oberfläche möglichst glatt sein. Hierzu werden die letzten Schichten Epoxidharz (also der Sperrgrund) nach jedem Durchgang „verschlichtet“. Hierbei wird das frisch aufgetragene Epoxidharz mit einem geeigneten Werkzeug (einem Entlüftungsroller, einer Velourswalze oder einem Pinsel) nochmals vorsichtig in mehreren Schritten überarbeitet um eine gleichmäßige, blasenfreie Oberfläche zu erhalten.

Endbeschichtungen und Bootslacke

Auswahl

Aufgrund ihrer begrenzten Licht- und UV-Beständigkeit kommen Epoxidharze im Überwasserbereich selten als farbige Abschlusschicht zum Einsatz. Hier kommt unser 2K PUR-Lack HP-PUR zum Einsatz. Dieser sorgt für einen optimalen Glanz und verbessert die Witterungsbeständigkeit.

Lieferbar in fast allen RAL-Farbtönen, auch transparent!

Anwendung 2K-PUR Lack HP-PUR / HP-PUR-PLUS

Vorbereitung und Anmischen

Vor dem Auftragen sollte die Oberfläche sorgfältig mit immer feiner werdendem Schleifpapier bearbeitet werden. Beginnen Sie hier bei einer Körnung von ca. 320 bis hin zu einer feineren Körnung (z.B. 800er). Anschließend die Oberfläche erneut mit Lösungsmitteln reinigen und entfetten.

Harz und Härter nach vorgegebenem Verhältnis mit geeignetem Rührgerät vorsichtig blasenfrei mischen. Den Ansatz vor der Verarbeitung 10 Minuten ruhen lassen, damit eventuell entstandene Blasen entweichen können.

	HP-PUR		HP-PUR-PLUS		HP-IMC-X - PUR Verdüner -
	Harz	Härter	Harz	Härter	
Mischungsverhältnis (Teile)	100	25	100	50	10 - 20%
Topfzeit (bei 20°C)	ca. 3 Stunden		ca. 3 - 5 Stunden		
Dauerwasserbeständig	Nein		Ja		
Verarbeitungstemperatur (optimal)	18 - 25 °C				

Anschließend innerhalb der Topfzeit verarbeiten. Für hohe Qualitäten wird Spritzapplikation empfohlen.

Verarbeitung

Auftrag mit beflockter Schaumwalze und anschließendes Verschlichten ist möglich. Wir empfehlen eine Lackierprobe mit anschließender Haftungsprüfung!

Die Verarbeitung darf ausschließlich in trockener, gut belüfteter Umgebung erfolgen.

Kondensationsfeuchte vermeiden. Lackierte Oberflächen sind mindestens 24 Stunden vor Feuchtigkeit zu schützen, da diese die Durchhärtung stören und den Glanz reduzieren kann.



Lackieren des überarbeiteten Decks



Verfügbar in fast allen RAL-Farben

Durchm. Spritzdüse:
Spritzdruck:

ca. 1,2 - 1,4mm, HVLP ca. 1,3 - 1,4mm
ca. 4bar, HVLP ca. 2 - 2,5bar

Spritzgänge:
Empfohlene Schichtstärke:
Ergiebigkeit:

2 - 3 (empfohlen)
40 - 50µm (pro Schicht)
1 Liter Mischung ca. 7m² bei 50µm

Kundenprojekte

Holz Kajak in „stitch and glue“ Bauweise

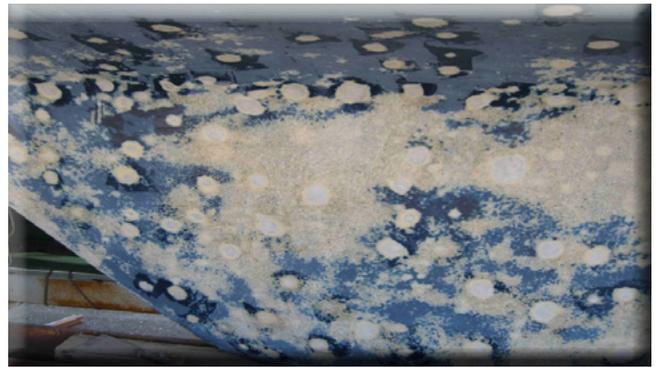
Sämtliche Verklebungen wurden mit HP-E45KL, inklusive Thixo-Pulver HP-PK22 und Baumwollflocken HP-BF1 erstellt. Anschließend ist das Glasgewebeband HP-T280/050E (ebenfalls mit HP-E45KL) zur Verstärkung auflaminiert worden.



Versiegelt wurde das Kajak mit HP-E40D unter Verwendung beflockter Schaumwalzen (HP-L1018 / HP-L1019).



Osmosesanierung Segelboot (Typ: „Firling“)



Zunächst wurde das Unterwasserschiff gereinigt, entfettet und angeschliffen.

Anschließend wurde es mit HP-E45KL, Thixomittel HP-PK22 und Microballons HP-MB2 gespachtelt. Um die Festigkeit sowie die Beständigkeit zu verbessern, wurde vollflächig ein C-Glasvlies (HP-VJ50C) mit HP-E45KL auflaminiert.



Zum Schluss wurde eine Feinschicht, bestehend aus HP-E45KL, Thixo-Mittel HP-PK22 und Farbpigmenten aufgetragen.



Refit J-41 Regattayacht

Zustand vor dem Refit



Während der Ausbesserungsarbeiten





Verwendete Produkte:

Kleben, Spachteln, Laminieren:

Mehrzweck Epoxi-System HP-E45KL

Füllstoffe:

Baumwollflocken HP-BF1

Thixo-Pulver HP-PK22

Microballons HP-MB2

Glasgewebe:

166g/m², Körperbindung HP-T163E

Glasgelege:

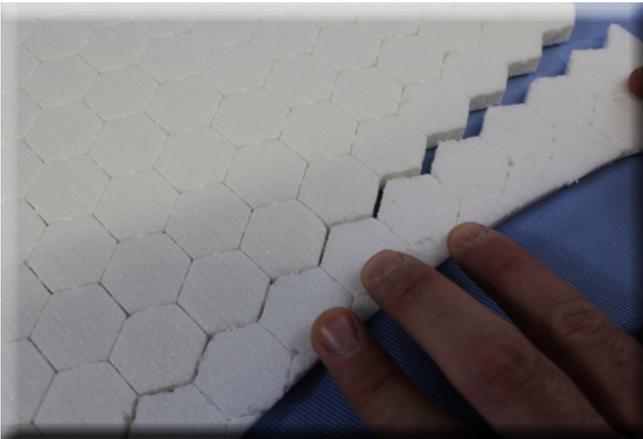
450g/m², biax +/-45° HP-B450E



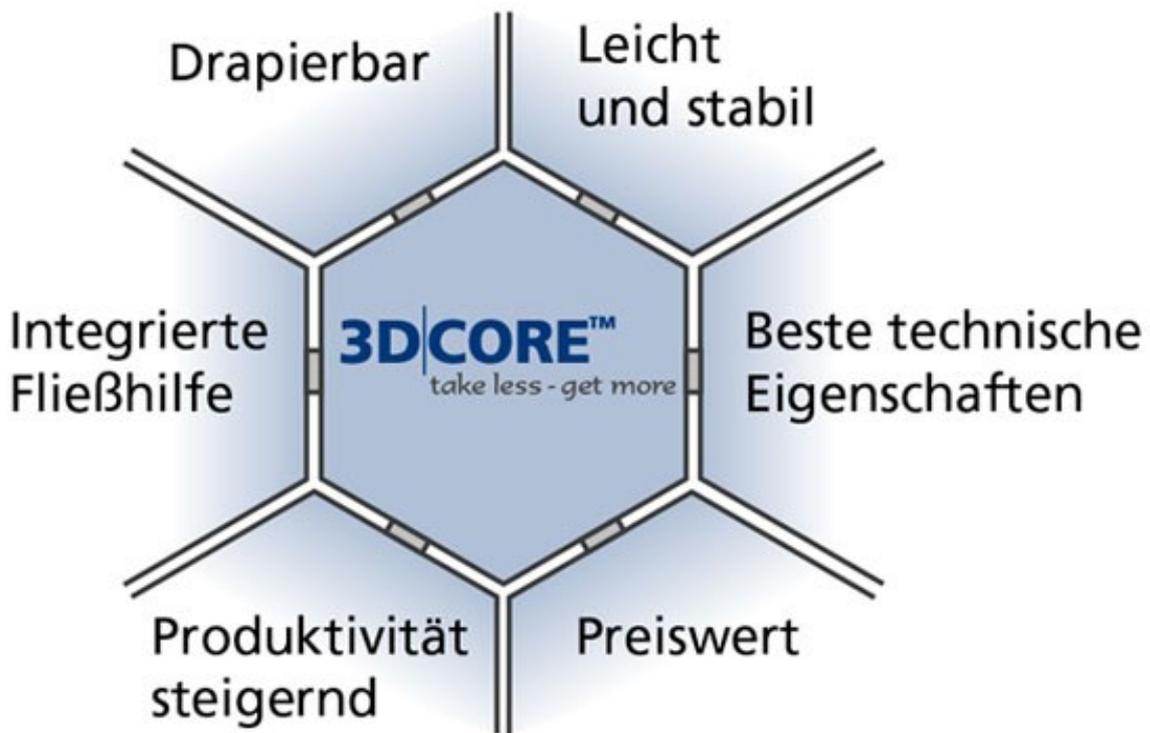
3D|CORE™ als Sandwichmaterial

3D|CORE™ ist ein Struktur-Verstärkender-Schaumkern (SVS), der aus sechseckigen Schaumstoff-Waben besteht, welche durch feine Stege miteinander verbunden sind. Durch die Wabenkonstruktion erhält die Platte eine enorme Flexibilität, die eine hervorragende Drapierbarkeit des Schaumstoffkerns ermöglicht und somit einer Kontur folgt.

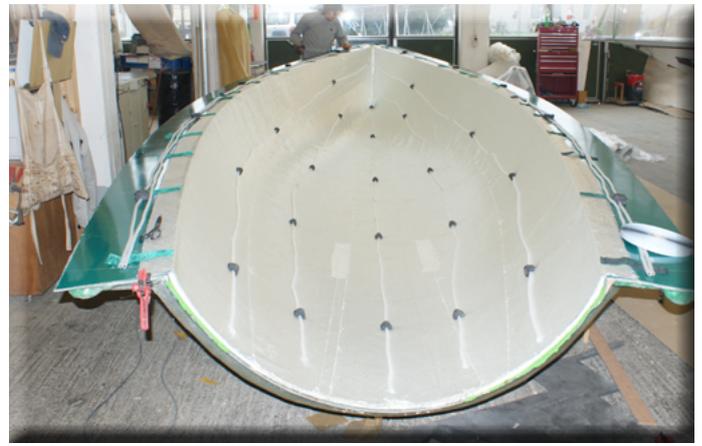
Durch die Vereinfachung der Verarbeitung verbessert 3D|CORE™ die Produktionsabläufe und ist somit unter anderen auch ideal für das IMC/MTI®-Verfahren geeignet. Es wird nicht nur Zeit, sondern auch Material eingespart.



Das 3DCORE kann einfach zugeschnitten und aneinander gelegt werden



Das 3D|CORE™ während der Infusion



GfK-Reparatur-Set für den Bootsbau

Mit unserem GfK Reparatur Set steht der Sanierung nichts mehr im Weg. Es eignet sich für Spachtelarbeiten von kleinen Löchern, Reparaturen von Löchern und Instandsetzungen von Osmose befallenen Bauteilen. Das Set bietet ein umfangreiches Sortiment an Materialien zur Bearbeitung von kleinen bis mittleren Schäden und dient auch bei großen Projekten als erste Kennlernhilfe.



Das Set bietet einen optimalen Einstieg in die GfK-Reparatur. Es beinhaltet ein passendes Epoxidharz, Verdünner, passendes Gewebe, Abreißgewebe, Mischbecher, verschiedene Walzen, Handschuhe, Rührstäbe, Baumwollflocken und Thixotropierpulver.

Das Komplettsset befindet sich in unserem Onlineshop (www.shop.hp-textiles.com) unter der Artikelnummer.

Artikelnummer im Onlineshop: [HP-KS-GFK01](#)

Oft gestellte Fragen

Muss ich bei der Verarbeitung auf einen bestimmten Arbeitsschutz achten?

- Nicht in die Hände von Kindern gelangen lassen
- Einatmen von Dämpfen und Produktkontakt mit der Haut vermeiden
- Geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen
- Bei der Anwendung nicht essen, trinken und rauchen

Wo finde ich genaue Informationen zu den Produkten?

- Informationen zu den Produkten findet man im Onlineshop unter www.shop.hp-textiles.com
- Weitere Informationen findet man im technischen Datenblatt

Wie kann ich die Produkte am besten lagern?

- Lagerung der Epoxidharze am besten an einem kühlen Ort (ca. 15°C)
- Haltbarkeit bei optimaler Lagerung mindestens 12 Monate

Was muss ich bei der Entsorgung der Produkte beachten?

- Nicht in die Kanalisation, in Gewässer oder ins Erdreich gelangen lassen
- Nicht ausgehärtete Produkte sind Sonderabfall
- Das ausgehärtete System ist Baustellenabfall / Hausmüll

Wie kann ich die Werkzeuge reinigen?

- Nicht ausgehärtete Produktreste mit Aceton oder Verdünner XB von Werkzeugen ablösen
- Nach dem Auswaschen mit Lösungsmitteln gründlich auslüften lassen
- Ausgehärtete Produktreste lassen sich nur mechanisch (z.B. durch Anschleifen) entfernen

Unsere Geschäftsbereiche:

HP-TeXtiles

Composite Materialien

DenTeich.de

Teich Pool Dach

GfK-Beschichtungen



bredderpoX®

Bauchemie



HP-TeXtiles

Otto-Hahn-Str. 22
48480 Schapen
Deutschland

Tel.: +49 (0) 5905 945 98 70

Fax: +49 (0) 5905 945 98 74

info@hp-textiles.com
www.hp-textiles.com