

Formenbau

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:



Composite Materialien



www.hp-textiles.com/shop



GfK-Beschichtungen



www.deinteich.de



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>
Die Formen	4
Das Urmodell	5
Die Trennschicht	6
Auswahl der Formbauharze	7
Aufbau der Formdeckschicht	8
Die Verstärkungslagen	
<i>Die Ecken / Kanten</i>	9
<i>Aufbau für den Hintergrund</i>	10
<i>Auswahl Verstärkungsfasern</i>	11
Herstellung mehrteiliger Formen	12 - 21
Unsere Produkte	22
Formenbau-Komplett-Set	23

Der Hintergrund

Faserverbundwerkstoffe vereinen die Vorteile einzelner Werkstoffe zu einem Gesamtverbund mit völlig neuen Werkstoffeigenschaften.

Da Faserverbundwerkstoffe erst durch das Einbringen von Verstärkungsfasern in Kunstharz entstehen, wird die Bauteilqualität –außer durch die Materialeigenschaften- maßgeblich durch die Art und Professionalität der Fertigung beeinflusst.

Um diese Qualitätsansprüche zu erreichen, werden die meisten Bauteile in Formen hergestellt.

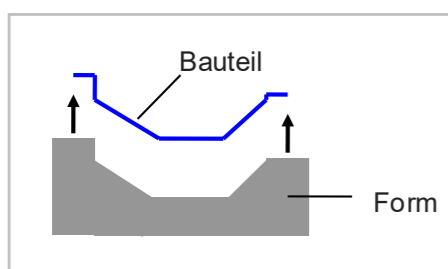
Für flache und einfache Bauteile eignen sich eventuell noch (beschichtete) Holzplatten.

Sobald die Geometrien anspruchsvoller und komplizierter werden, müssen Formen speziell gefertigt werden.

Die Formen

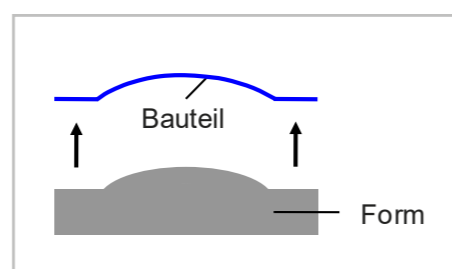
Hauptsächlich werden zwei Formtypen eingesetzt:

Negativ- Formen („Hochformen“)



glatte Außenfläche / Sichtteile
z.B. Karosserieteile, Modellbau

Positiv-Form („Stempelform“)



glatte Innenfläche
z.B. Badewannen, Behälter

In der Regel ist die zur Form gewandte Seite die spätere Sichtfläche.

Eine sauber und glatt gearbeitete Form erspart daher ein Nacharbeiten und garantiert die Maßhaltigkeit des späteren Bauteils. So kann z.B. als erste Schicht auf die Negativform bereits die spätere Deckschicht (Gelcoat) oder unser In-Mould Coating (HP-IMC) aufgebracht werden. Aufwendige Oberflächenbearbeitungen können so komplett entfallen.

Sind die Konturen komplexer oder mit Hinterschneidungen versehen, muss die Form in mehrere Segmente aufgeteilt werden.

Weitere Informationen zu mehrteiligen Formen folgen ab Seite 12.

Hier ein Beispiel:



Eine mehrteilige Form

Das Urmodell

Für die Erstellung einer Form wird in der Regel ein Urmodell angefertigt.

Dieses ist im Prinzip ein 1:1 Modell des späteren Bauteils aus Polystyrol, Holz, Gips, Modelliermassen oder anderen Werkstoffen.

In unserem Beispiel wurde ein Stück Polystyrol („Styrodur“) bearbeitet und in Form gebracht.

Um eine glatte Oberfläche zu erzeugen, kann das Urmodell aus Polystyrol mit einem mittelviskosen Epoxid-System (z.B. HP-E25KL oder HP-E45KL) beschichtet werden.

Hierbei handelt es sich um mittelviskose, widerstandsfähige Mehrzwecksysteme, mit Topfzeiten von ca. 25 bzw. 45 Minuten.

Versiegler für Urmodelle:

Die mittelviskosen Epoxidharz-Systeme HP-E25KL und HP-E45KL werden (leicht mit Thixotropiermittel thixotropiert) als Versiegelungsharze im Urmodellbau eingesetzt.



Styropormodell in Einzelteilen



Leichtes Glasfilamentgewebe auflamiert



Das Modell nachdem es geschliffen und für die Abformung vorbereitet wurde.



Alternativ können Urmodelle auch aus Kunststoffblöcken und Holz gefertigt und lackiert werden.

Hinweis:

Polyesterspachtel sollte nicht für das Urmodell verwendet werden!
Dieser hat einen negativen Einfluss auf die Wirksamkeit von Trennmitteln.

Die Trennschicht

Für eine zuverlässige Trennschicht auf dem Urmodell wird oft eine Kombination aus Grundierwachs und Folientrennmittel (auch Trennlack) aufgetragen.

1. Schicht: Grundierwachs dünn mit einem Baumwolltuch auftragen, nicht polieren und dann ca. 5-15 Minuten eintrocknen lassen. Es eignet sich besonders für poröse Untergründe und bildet die Grundierung für das nachfolgende Folientrennmittel. Es liegt als fließfähiges Wachs vor und ist in Testbenzin löslich.

2. Schicht: Das Folientrennmittel
Hierbei handelt es sich um ein wässriges, silikonfreies Trennmittel auf der Basis von Polyvinylalkohol. Es wird mit einem Schwamm oder Pinsel streifenfrei aufgetragen und bildet nach dem Trocknen (ca. 5-10 Minuten) eine Folie, die einfach mit Wasser wieder abgewaschen werden kann.

Dies ist besonders beim Entformen ein erheblicher Vorteil!
Es wird warmes Wasser zwischen Form und Bauteil gegeben und nach kurzer Anlösezeit ist ein problemloses Trennen möglich.



Das Folientrennmittel wird mit einem feinporigen Schwamm aufgetragen.

Die Verarbeitungstemperatur liegt bei beiden Systemen zwischen 15° - 30°C. Sie sind ausgehärtet bis 100°C hitzebeständig.

Für Hochganzoberflächen bieten wir alternativ weitere Trennmittel an. Details können Sie auch unserer Auswahlhilfe zu den Trennmittel entnehmen:

Produkt	Eigenschaften				Anwendungsbereiche
	schleifbar	polierbar	hitzebeständig	chemikalienbeständig	
HP-E25FB	+	+	+	+	Formendeckschicht-harz
HP-30FB	+	+	+	+	Formendeckschicht-harz
HP-E25KL HP-E25L HP-E45KL HP-E45L	+	+	+	+	Mehrzweck-systeme
HP-E28L HP-E55L HP-E110L	+	+	+	+	Laminierharz
HP-E29L HP-E56L HP-E111L	+	+	+	+	Laminierharz

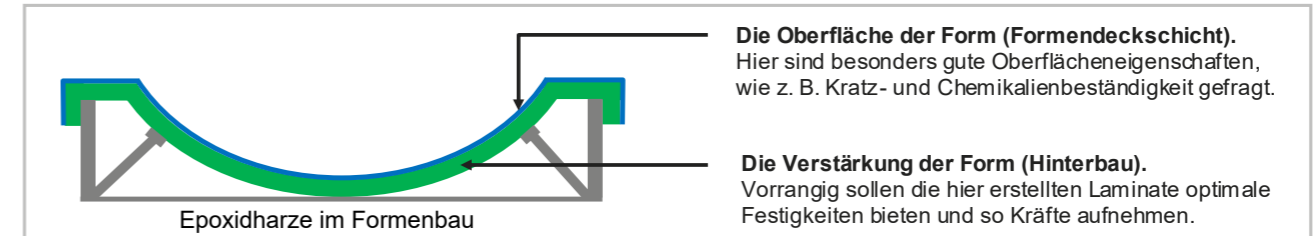
Die Auswahlhilfe zu unseren Trennmitteln:

Im Onlineshop (shop.hp-textiles.com) unter „Anleitungen“, in der Rubrik Entscheidungshilfen oder einfach über den QR-Code:



Auswahlhilfe für Formenbauharze

Für die professionelle Herstellung von Formen ist die Auswahl der Harzsysteme ausschlaggebend. Formenbauharze werden für die spätere Deckschicht (auch: Formendeckschichtharze, also für die Oberfläche der Form) benötigt, sowie für den konstruktiven Hinterbau der Form.



Auswahl für Epoxidharze:

	Art.-Nr.	Typ	Eigenschaften	Anwendungsbereiche
Deckschicht	HP-E25FB	Formendeckschicht-harz	- Basis für EP-Schäume (Aditiv BEL11 verwenden) - Gelcoat - Tg Max = 65°C	- schleif- und polierbar - Erstellung von Feinschichten im Formenbau - mit Farbpaste einfärbbar
	HP-30FB	Formendeckschicht-harz	- sehr hohe Kantenfestigkeit - hochviskos - eingeschränkt polierbar - Tg Max = 115°C	- hochwertige Formendeckschichten - hohe mechanische Belastung - unmittelbarer Lagenaufbau nach Auftragen der Deckschicht - metallähnliche Eigenschaften - gute Wärmeleitfähigkeit
Laminieren	HP-E25KL HP-E25L HP-E45KL HP-E45L	Mehrzweck-systeme	- ungefüllt, mittelviskos - hartelastisch - schleif- und polierbar - Tg MAX = 78°C (HP-E25KL) - Tg MAX = 66°C (HP-E45KL)	- wenn Nachbearbeitungen erforderlich oder wenig Abformungen geplant sind - für Kupplungsschichten - chemikalienbeständig (auch ggü. Styrol)
	HP-E28L HP-E55L HP-E110L	Laminierharz	- Topfzeiten von ca. 25 - 110 min - Tg MAX = 81°C	- Laminierarbeiten zur rückseitigen Verstärkung der Form
	HP-E29L HP-E56L HP-E111L	Laminierharz	- Topfzeiten von ca. 25 - 110 min - Tg MAX = 93°C	- Laminierarbeiten zur rückseitigen Verstärkung der Form - Bessere Vernetzung bei Warmhärtung und Tempern

Grundsätzlich empfehlen wir, bei allen verwendeten Deckschichtharzen mit einer s. g. Kupplungsschicht zu arbeiten. Diese stellt eine gute Verbindung zwischen Formdeckschichtharz und Laminierharz her, auch wenn NICHT beides „nass-in-nass“ gefertigt wird. Alternativ kann direkt „nass-in-nass“ gearbeitet werden.

Auf keinen Fall darf gewartet werden, bis die Deckschicht zu sehr angehärtet (geliert) ist, da eine Haftung mit weiteren Laminatschichten (Hinterbau) negativ beeinflusst wird. Dieses kann (besonders beim HP-E30FB, abhängig von Temperatur und Luftfeuchtigkeit), bereits nach der Hälfte der Topfzeit der Fall sein!

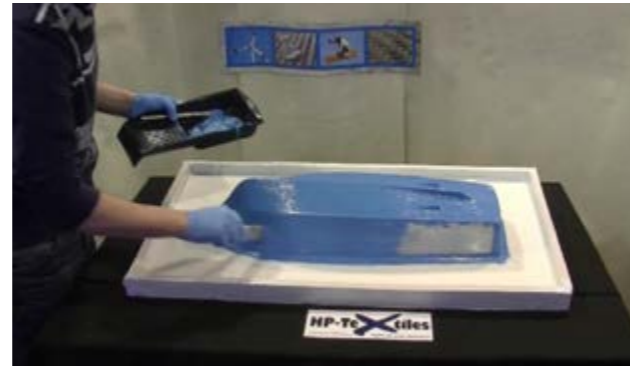
Wichtige Auswahlkriterien der Formendeckschichtharze sind außerdem Oberflächenhärte, Wärme(-form)beständigkeit, Schwundverhalten und die Beständigkeit ggü. Chemikalien.

Aufbau der Formdeckschicht

... schnelle Lösung ohne Kupplungsschicht!

Wenn die Oberfläche des Urmodells vorschriftsmäßig mit Trennmittel versehen und abgelüftet ist, kann mit dem Auftragen des Formenbauharzes begonnen werden. Dieses (auch Formdeckschichtharz genannt) stellt die spätere Oberfläche der Form dar und wird als erste Harzschicht auf das Urmodell aufgebracht.

Hierzu wird das Formenbauharz vorsichtig mit einem Pinsel auf die mit Trennmittel versehene Oberfläche aufgetragen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die darunterliegende Trennschicht nicht durch zu intensives verstreichen beschädigt wird.



Auftragen des Formenbauharzes (Sonderfarbton blau)

Es sollten insgesamt zwischen 0,3 und 2mm Schichtstärke aufgebracht werden. Die Harzkomponente vom z.B. HP-E30FB ist sehr stark thixotropiert („stichfest“), sodass es auch von steilen Flächen nicht abläuft.

Der Härter muss sorgfältig untergemischt werden. Außerdem sollte drauf geachtet werden, dass dieser sich nicht einfach nur an den Wandungen des Mischbehälters absetzt!

Tipps:

Das Formenbauharz sollte nicht zu lange angeliegt werden! Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Haftung zum Folgelaminat stark verringert ist! Ist dieses zeitliche Limit einmal deutlich überschritten, macht sich das durch eine leicht ölige Oberfläche bemerkbar. Wenn dieses geschehen ist, sollte die Oberfläche vor einer Folgebeschichtung intensiv mit Aceton gereinigt werden um eine Haftung zu erreichen. Grundsätzlich ist die Haftung „nass-in-nass“ immer besser als „nass-auf-trocken“!

...zeitlich versetztes Arbeiten MIT Kupplungsschicht => die SICHERE Variante!

Hierzu werden Glasfaserschnitzel und Baumwollflocken zu gleichen Teilen gemischt und direkt auf die nasse Schicht Formdeckschichtharz aufgestreut.



Aufstreuen der Trockenkupplungsschicht (Glasfaserschnitzel und Baumwollflocken)

Durch die herausstehenden Fasern wird eine optimale Verbindung zur nachfolgenden Laminatschicht erreicht.

Das Aufbringen einer Kupplungsschicht ist also immer dann ratsam, wenn der Hinterbau NICHT unmittelbar (innerhalb von Minuten) realisiert wird. Dieses kann z.B. bei größeren Objekten oder weniger geübten Anwendern der Fall sein.

Überschüssiges Material kann nach der Aushärtung einfach abgeklopft oder abgesaugt werden.

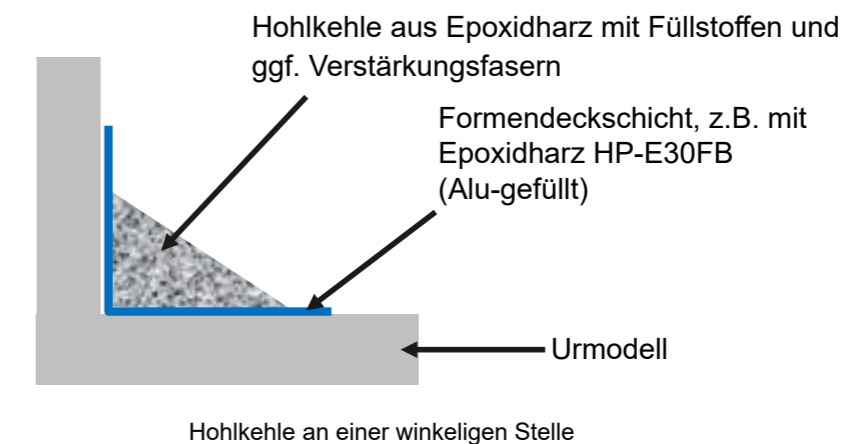
Die Verstärkungslagen

Die Ecken / Kanten

Zur weiteren Verstärkung der Form wird der Hinterbau konstruiert. Hierzu werden bei größeren Formen -neben den Verstärkungsfasern- häufig noch weitere, stabilisierende Materialien, wie etwa Holz oder sogar Metallverstrebungen eingearbeitet. Bei kleineren Formen kann in der Regel darauf verzichtet werden und die Form durch geeignete Verstärkungsmaterialien (Gewebe, Gelege, Kombimatten,...) und entsprechende Lagenzahl hinterbaut werden.

Scharfe Ecken und Kanten sollten auf der späteren Deckschicht mit einem Gemisch aus Harz, Baumwollflocken und/oder Thixotropierpulver ausgefüllt werden.

Für größere Kanten oder Bauteilabschnitte können auch Glasfaserschnitzel (in 3mm oder in 6mm) in das Harz eingerührt werden.



Die ausgefüllten Stellen (Hohlkehlen) entschärfen die Radien, da die Rückstellkraft des Gewebes ansonsten zu Ablösungen und somit zu Blasenbildung zwischen den Schichten führen könnte.

Besonders beanspruchte Bereiche können zudem noch mit Glas- oder Carbonroving verstärkt werden. Größere Hohlkehlen sollten mit einem Gewebe- oder Gelegeband armiert werden.



Aufbau der Verstärkungsunterlagen für den Hinterbau

Als erste Lage (also auf der Rückseite des Formendeckschichtharzes) wird häufig ein leichtes Glasfilamentgewebe aufgetragen. Aufgrund des geringen Flächengewichtes und der hohen Fadenzahl lässt sich das Material besonders gut in/um komplizierte Geometrien laminieren. Außerdem zeichnet sich ein feines Material später nicht so deutlich an der Oberfläche ab (Fibreprint). Das Gewebe wird vorsichtig mit dem Pinsel in die Harzschicht eingetupft, bis es vom Kunstharz ausreichend durchtränkt ist und entsprechend durchscheinender wird.

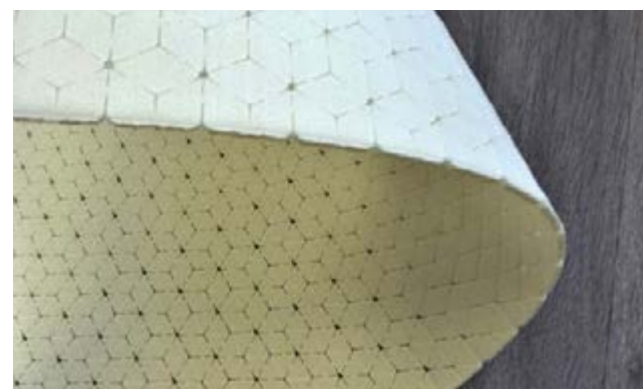
Bezeichnung	Gewicht/m ²	Eigenschaften	Anwendung
Glasfilamentgewebe SILANE	80g - 300g/m ²	- gute Drapierbarkeit - geringer Fibreprint - sehr preiswert	Auch für kleine, komplizierte Formen geeignet (Modellbau, Kunst). Gute Fasertränkung
Glasfilamentgewebe FINISH	25g - 200g/m ²	- sehr gute Drapierbarkeit - geringer Fibreprint - sehr hochwertig - Für erste Lage(n) im Anschluss an die Formendeckschicht, da sie sich kaum an der Oberfläche abzeichnen.	Auch für kleine, komplizierte Formen geeignet (Modellbau, Kunst). Herausragende Fasertränkung , sehr geringe Staubbentwicklung beim Zuschnitt

Die nachfolgenden Schichten werden in der Regel aus Verstärkungsmaterialien mit höherem Gewicht aufgebaut. Dieses ist nötig um eine gewisse Bauteilstärke und die daraus resultierende Formstabilität zu erreichen.

Zusätzliche Festigkeit bieten auch laminierte Formenkanten oder Profile. Nachfolgend einige Produkte für den Formenbau (s. auch die Tabelle auf der nachfolgenden Seite)



Carbongelege im Formenbau



Kernlagenvlies



Formenbaugewebe

Auswahl Verstärkungsfasern für den Hinterbau

Bezeichnung	Faser-richtung	Eigenschaften	Anwendung
Glasfaser-gelege	+/- 45° 0° / 90°	- feste Laminatschichten durch hohen Faservolumenanteil - gezielte Faserausrichtung möglich - relativ geringer Harzverbrauch	Begrenzt gut drapierbar (mittelgroße Radien ab ca. 2cm), daher Einsatz hauptsächlich für mittelgroße bis große Formen ohne sehr feine Radien.
Carbongelege	+ / - 45° 0° / 90°	- hochfeste Laminatschichten durch hohen Faservolumenanteil und hohe Steifigkeiten - gezielte Faserausrichtung möglich - relativ geringer Harzverbrauch	Oftmals besser drapierbar als Glasgelege mit vergleichbarer Grammatur
Formenbau-gewebe	0° / 90°	- hohe Laminatdicken (4-5mm) - daraus resultierende Zeitersparnis - formstabil Rückseitig „stachelig“ aushärtend- daher nur als Abschlusslage empfehlenswert.	Gut drapierbar. Wir empfehlen ein niedrigviskoses Laminierharzsystem
	0° / 90°	- hohes Flächengewicht (1000g/m² !) - daraus resultierende Zeitersparnis	Sehr gut drapierbar - dadurch vielfältig einsetzbar!
Kernlagenvlies	x	- hochfeste Laminatschichten durch Sandwicheffekt	Begrenzt gut drapierbar (mittelgroße Radien ab ca. 2-5cm), daher Einsatz hauptsächlich für mittelgroße bis große Formen ohne sehr feine Radien. Rückstellkraft beachten!

Tip: In unserem Shop, in der Rubrik „Sonderposten“, gibt es viele interessante Glas- und Carbongewebe, bzw. -gelege zu äußerst günstigen Preisen!

Video zum Formenbau



Herstellung mehrteiliger Formen

Erstellt durch die....



... mit Materialien von



Dies ist eine kurze Anleitung, von der Akademischen Fliegergruppe aus Karlsruhe, in der erklärt wird, wie man mit GFK-Materialien eine Form baut.

Unser Urpositiv ist ca. 150cm lang und an der Stelle des größten Umfangs ca. 50cm hoch und 25cm breit. Aufgrund dieser Größe war für uns der Materialaufwand, eine Form zu Fräsen, viel zu hoch. Deshalb haben wir uns dazu entschieden, ein Urpositiv zu bauen und dieses abzuformen. Folgende Materialien wurden verwendet:

- 5m² Glasfilamentgewebe 105g/m² Körper HP-T110E
- 25m² Glasfilamentgewebe 1000g/m² HD-Leinwand HP-HD1000EF
- 10kg Formharz HP-E30FB
- 15kg Laminierharz HP-E56L
- 500ml Grundierwachs HP-G
- 500ml Trennlack HP-PVA
- Baumwollflocken HP-BF1
- Glasfaserschnitzel HP-GS3/6



Um sich folgende Schritte besser vorstellen zu können, kann man sich unter dem QR-Code ein Video anschauen, auf dem ähnliche Materialien verarbeitet wurden, die Vorgehensweise ist jedoch identisch.

Schritt 1: Urpositiv eintrennen

Um eine Form herzustellen, benötigen wir ein Urpositiv. Dieses sollte vor dem Beginn des Formbaus sicherheitshalber mit Trennwachs eingetrennt werden. Dazu wird mit einem Stofftuch das Grundierwachs aufgetragen und nach ca. 10 min sanft auspoliert. Anschließend wird der Trennlack dünn, aber vollständig deckend aufgetragen, am besten mit einem kleinen feinporigen Schwamm.



Schritt 2: Trennebene

Das abzuformende Positiv darf keine Hinterschneidungen aufweisen, sonst ist es nicht möglich, eine einzige Form zu erstellen. Falls diese Bedingung nicht erfüllt ist, muss das Positiv in Teilstücke aufgeteilt werden, die diese Bedingung wieder erfüllen.

Die Aufteilung wird durch die Trennebenen realisiert, die die Formen voneinander trennen. In unserem Fall haben wir uns für insgesamt drei Formen entschieden; zwei große Halbschalen und ein kleines Teilstück. Die Trennebenen sollten möglichst eben sein und wenn möglich, Symmetrien ausnutzen. Außerdem sollte die Fläche, die eine Trennebene aufspannt, möglichst groß sein, damit die Form stabil wird.

Eine Trennebene lässt sich gut mit einfachem Holz realisieren: die Kontur des Positivs grob, aber möglichst nahe ausschneiden und danach mit Spachtelmasse (hier eignet sich Polyesterspachtel oder Epoxidharzspachtel, da sich diese von dem eingetrennten Positiv gut lösen lässt) der Kontur exakt anpassen durch Abrücken der Form. Dann muss die Trennebene ebenfalls mit Trennwachs behandelt werden. Hierfür klebt man eine Folie auf das Holz oder einfach Paketband. An scharfen Rundungen oder Spalten kann man auch mit weicherem Klebeband, Knete oder Acryldichtmittel arbeiten. Am Schluss muss dann, wie bereits gesagt, alles mit Trennwachs eingetrennt werden.



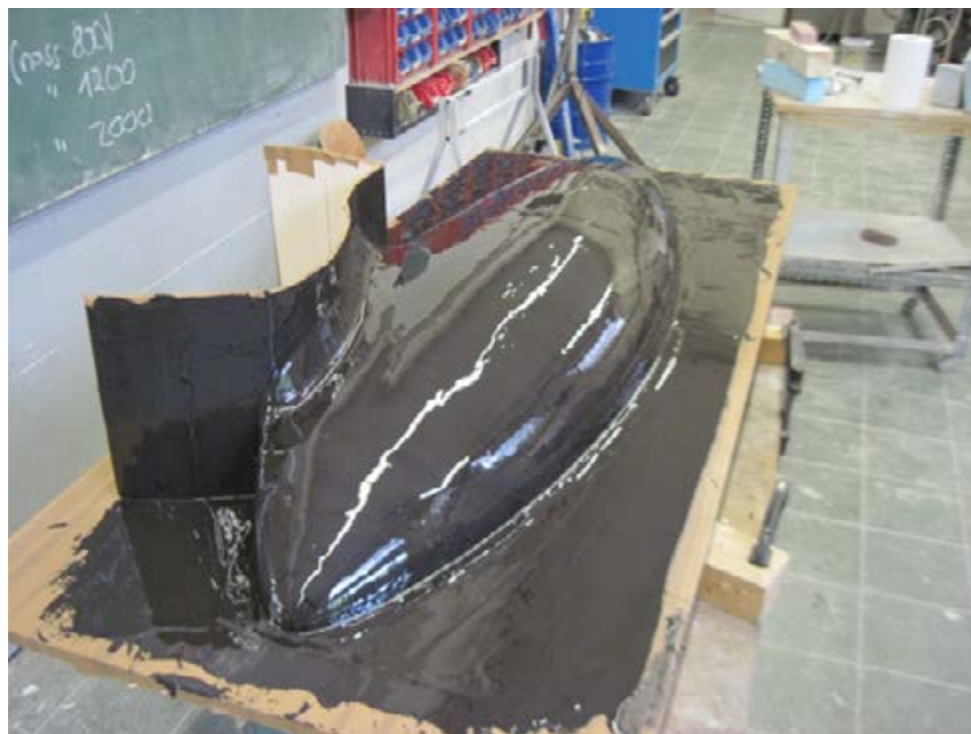
Trennmittel auftragen

Schritt 3: Formenharz

Das Formenharz (HP-E30FB) ist metallisch gefüllt und sorgt für eine metallähnliche und hochwertige Oberfläche der Form. So erreicht man später beim Erstellen des Duplikatpositivs beste Ergebnisse.

Das Formenharz wird über der gesamten Fläche ungefähr 1-2mm dick aufgetragen. Das lässt sich am besten mit einem Spachtel realisieren: einfach das Formenharz auf das Positiv geben und mit einem Pinsel oder Spachtel großzügig verteilen und verstreichen.

Um das Risiko des Abdrückens von Gewebe in der Form zu minimieren, arbeiten wir mit einer Trockenkupplungsschicht – es wird eine Mischung aus Baumwollflocken und Glasfaserschnitzel auf das Formenharz gestreut. Anschließend geben wir dem Formenharz einen Tag Zeit zum aushärten.



Formenharz auftragen



Trockenkupplungsschicht aus Baumwollflocken & Glasfaserschnitzeln

Schritt 4: Verarbeitung der Verstärkungsmaterialien

Bevor man mit dem Auflegen beginnt, müssen die losen Baumwollflocken und Glasfaserschnitzel entfernt werden. Dafür kann man vorsichtig mit einem Handfeger über die Oberfläche streichen oder einen Staubsauger verwenden.

Nun kommt eine Schicht mit Baumwollflocken angedicktes Laminierharz auf die Form. Besonderen Wert sollte man dabei auf Ecken, Kanten und Unebenheiten legen und diese möglichst ausgleichen. Die Schicht kann man bei Bedarf leicht angelieren lassen, bevor man mit dem Laminieren beginnt.



Das verwendete Hochlast-Laminierharz (HP-E56L) ist niedrigviskos, weist eine Topfzeit von ca. 1h auf und erreicht eine $T_g\text{MAX} > 90^\circ\text{C}$.

Die erste Lage des Laminats besteht aus 105g/m^2 Glasfasergewebe (HP-T110E). Damit minimiert man ebenfalls das Risiko des Durchsetzens des Gewebes und sichert eine hohe Oberflächenqualität. Danach folgen mehrere Lagen des 1000g/m^2 Glasfasergewebes (HP-HD1000EF), um die Festigkeit und Stabilität der Form zu sichern. Der Vorteil dieses schweren Gewebes ist, dass man im Vergleich zu leichterem Gewebe viel weniger Lagen aufbringen muss, um das gleiche Ergebnis zu erhalten. Außerdem ist es aufgrund der speziellen Webart sehr gut geeignet, um feine Rundungen zu legen, trotz des großen Flächengewichts. Für unsere Form haben wir 5 Lagen verwendet.

Die Gewebelagen sollten sinnvollerweise aus einzelnen Gewebestücken aufgebaut werden, so kann man das Gewebe besser an die Kontur des Positivs anpassen. Dabei muss man beachten, dass sich die einzelnen Gewebestücke immer ca. 2cm überlappen und dass die Überlappungszonen in den verschiedenen Lagen nicht übereinander liegen. Außerdem sollte man darauf achten, dass die Ausrichtung des Gewebes von Lage zu Lage variiert.

Zum Schluss wird noch eine Lage Abreißgewebe aufgebracht. Dann lässt man der Form wieder einen Tag Zeit zum Aushärten.



Rückseite mit Epoxidharz und Carbon/Glas verstärken



Rückseite mit Epoxidharz und Carbon/Glas verstärken



Rückseite mit Pinsel glatt streichen



Fertige Rückseite

Schritt 5: Unterbau

Da man die Form später umdrehen muss, um mit ihr zu arbeiten, muss noch ein Unterbau befestigt werden. Dafür kann man einfache Holzplatten nehmen und diese an der Form befestigen. Zusätzlich erhöht der Unterbau auch die Festigkeit der Form. Falls das Positiv nicht so groß ist, kann man den Unterbau auch direkt im Schritt 4 mit der Form zusammen aus Laminat herstellen.



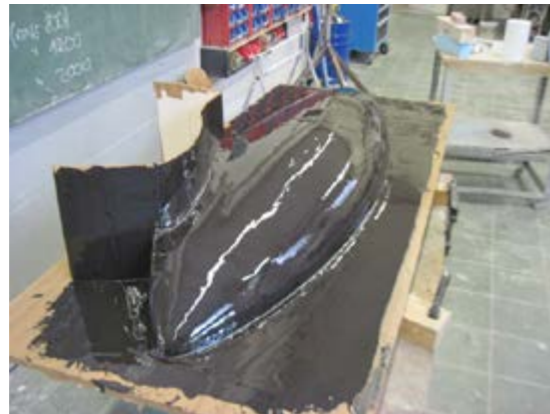
Unterbau anbringen

Schritt 6: Bau der zweiten Form

Sobald die erste Form fertig ist, kann die Zweite gebaut werden. Dafür stellt man alles vorsichtig auf den Unterbau der ersten Form – dabei sollte man darauf achten, dass sich das Positiv nicht aus der Form löst. Die Trennebene aus Holz wird nun entfernt, da die erste Form nun ebenfalls eine Trennebene besitzt und diese abgeformt wird. Eventuell muss man noch kleinere Ebenen einbauen. Dann kann man wieder bei Schritt 3 beginnen und die nächste Form erstellen.



Trennmittel auftragen



Formenharz auftragen



Trockenkupplungsschicht



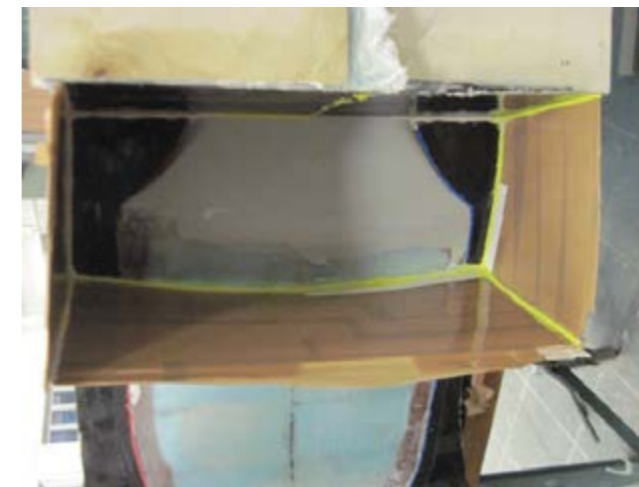
Epoxidharz & Carbon/Glas Verstärkung



Unterkonstruktion

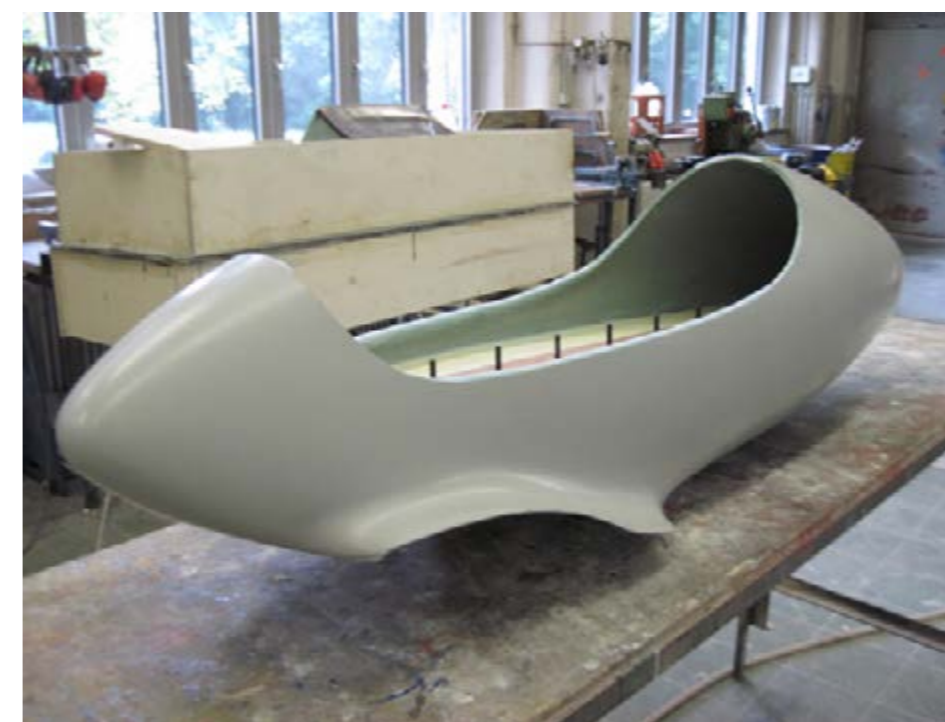
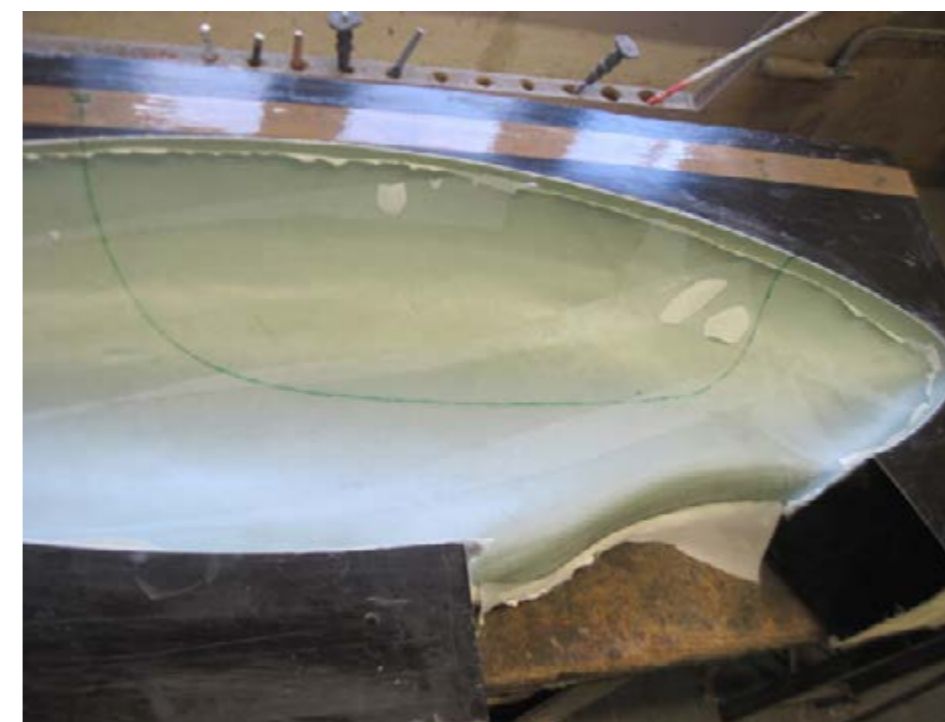


Trennschicht



Schritt 7: Formen voneinander trennen

Sind alle Formen fertig ausgehärtet, kann man diese voneinander trennen und das Positiv entfernen. Man kann sofort damit beginnen, ein Duplikatpositiv einzulegen.



Fertige Form

© Dieses Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf deshalb der vorherigen schriftlichen Einwilligung durch die Firma HP-Textiles GmbH.

Die Angaben dieser Praxisanleitung wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und entsprechen unserem derzeitigen Erkenntnisstand.

—> Aufgrund der Marktdynamik behalten wir uns kurzfristige Revisionen jedoch jederzeit vor.

Eine Verbindlichkeit / Gewährleistung für das Verarbeitungsergebnis im Einzelfall, können wir jedoch aufgrund der Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten und der außerhalb unseres Einflusses liegenden Lagerungs- und Verarbeitungsbedingungen unserer Produkte nicht übernehmen.

Bei Verwendung und Verarbeitung der Produkte ist stets das jeweils aktuelle Produktdatenblatt zu beachten. Außerdem gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen. Wir raten generell zu Vorversuchen.

Mit erscheinen einer neuen Revision dieser Praxishilfe, bzw. der Produktdatenblätter werden alle früheren Ausgaben und daraus resultierenden Daten ungültig.

Unsere Produkte

- In-Mould-Couting HP-IMC
- Deckschichtharz (Gelcoat) HP-E25DM



In-Mould-Couting HP-IMC

Epoxidharze

- HP-E30FB
- HP-E25KL
- HP-E45KL
- weitere Epoxidharze auf S. 7



Epoxidharz HP-E25L

Trennmittel

- Grundierwachs HP-G
- Folientrennmittel HP-PVA



Grundierwachs HP-G

Füllstoffe

- Baumwollflocken HP-BF1
- Thixotropierpulver HP-PK22
- Glasfaserschnitzel
 - HP-GS3 (3mm)
 - HP-GS6 (6mm)



Glasfaserschnitzel HP-GS6

Gewebe und Gelege

- Glasfilamentgewebe - HP-T110E
- Glasfasergelege - HP-B320E
- Formenbaugewebe - HP-HD1000EF
- Kernlagenvlies - z.B. 3D|CORE™ XPS



Glasgelege

Formenbau-Komplett-Set

Mit diesem Set gelingt es, aus einem Urmodell eine Positiv- oder Negativform zu erstellen. Die Materialien sind ausreichend für kleine bis mittelgroße Abformungen.



Das Set bietet einen optimalen Einstieg in den Formenbau. Es beinhaltet ein passendes Epoxidharz und Gewebe, sowie Grundierwachs, Formtrennmittel, Baumwollflocken, Glasfaserschnitzel, ein Streich- und Lackiererset, Nitrilhandschuhe, Mischbecher und Rührspatel.

Das Komplettset befindet sich in unserem Onlineshop (shop.hp-textiles.com) unter der Kategorie „Komplett-Sets“ mit folgender Artikelnummer: „Formenbau - Komplett Set HP-KS-FB“

Oder ganz einfach über den QR-Code zu finden:



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