

Anleitung zum Bau einer Corvette-Motorhaube



R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH
Composite Technology
Im Meissel 7 + 13
71111 Waldenbuch/Germany
Phone +49 (0)7157/530460
Fax +49 (0)7157/530470
www.r-g.de • info@r-g.de



Bestell-Nr. 900 270-1



Anleitung zum Bau einer Corvette-Motorhaube

Um im Rennsport konkurrenzfähig zu sein, muss das Fahrzeug entsprechend leicht gehalten werden. Die Serienkomponenten sind aber oftmals zu schwer für einen Renneinsatz.

In der folgenden Anleitung wird beschrieben, wie aus einem Serienbauteil eine für den Rennsport optimierte Motorhaube hergestellt wird.

Folgende Arbeitsschritte werden besprochen:

1. Vorbereiten des Urmodells für das Abformen (1-6)
2. Erstellen der Negativ-Form (7-22)
3. Erstellen des Bauteils in GFK- Sandwichbauweise (23-46)



R&G Faserverbundwerkstoffe GmbH

Composite Technology

Im Meissel 7 + 13

71111 Waldenbuch/Germany

Phone +49 (0)7157/530460

Fax +49 (0)7157/530470

www.r-g.de • info@r-g.de



1 Erstellen eines definierten Formrandes aus Depron-Streifen. Diese Streifen werden mit einer Heißklebepistole am Bauteil angebracht und bilden in der späteren Form einen definierten Rand (70 mm Breite hat sich als ausreichend erwiesen).



2 Ein umlaufend entstehender Spalt zwischen Depron und Motorhaube, der eine Hinterschneidung darstellt, wird mit Plastilin aufgefüllt.



3 Die Scheinwerferabdeckungen werden separat in die Motorhaube eingeklebt, dieses wird mittels einer Heißklebepistole bewerkstelligt, da sich der ausgehärtete Klebstoff wieder rückstandsfrei entfernen lässt. Die noch vorhandenen Spalten zwischen Scheinwerferabdeckung und Motorhaube werden mit Plastilin aufgefüllt.



4 Auftragen des Grundierwaxes mit einem weichen Baumwolllap-pen.



5 Nach der Trocknung des Grundierwaxes wird Folientrennmittel mit einem feinporigen Schaumstoffschwamm von Hand aufgetragen oder mittels Spritzpistole aufgesprüht.



6 Hier sind die mit Plastilin aufgefüllten Spalten der Scheinwerferabdeckung sehr gut zu erkennen.

info

Trennmittel:

Die Kombination von Grundierwachs und Folientrennmittel-PVA garantiert sichere Entformung.

Grundierwachs

- hochwirksame Wachsgrundierung für schlecht benetzbare Untergründe
- silikonfrei
- bis ca. 100 °C beständig



In GFK-Formen verbessert Grundierwachs die Benetzbarkeit der Oberfläche. Das Folientrennmittel kann gleichmäßiger verlaufen und bildet eine fehlerfreie, glänzende Trennschicht. Auch für Siliconformen geeignet.

Folientrennmittel

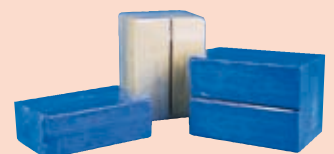
- einfach zu handhabendes und sicheres Trennmittel für Epoxyd- und Polyesterharze
- silikonfrei
- wasserlöslich
- bis ca. 100 °C beständig



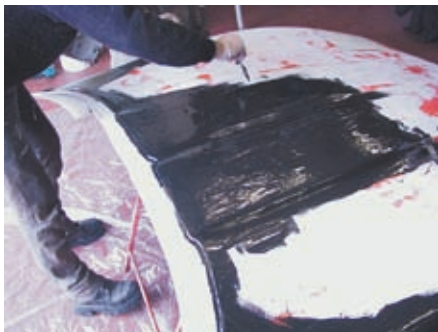
Trennmittel für Epoxyd-, Vinyl- ester- und Polyesterharze bei Härtungstemperaturen bis max. 100 °C.

Verarbeitung in Kombination mit Grundierwachs als erster Schicht. Auftrag z.B. mit Trennlackpinsel (Bestellnr. 335 145-1) oder einem Haarpinsel. Nach dem Trocknen entsteht ein glänzender, zäher, folienartiger Lackfilm. Reste können mit Wasser abgewaschen werden.

Modelliermasse, Industriequalität



Industriequalität, multifunktionales, nicht härtendes Plastilin für Formenbau, Abdichtarbeiten, Reparaturen, Füllmaterial



7 Aufbringen des Formenharzes mit einem Modlerpinsel. Danach wird solange gewartet, bis das Harz angeleiert ist. Die Oberfläche soll noch leicht klebrig sein, aber keine „Fäden“ ziehen.

Bei dem eingesetzten Harzsystem (Formenharz P + EPH 573) ist dieser Zustand bei 20 °C nach ca. 1,5 Stunden erreicht.



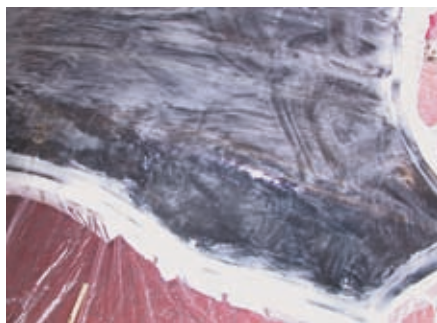
8



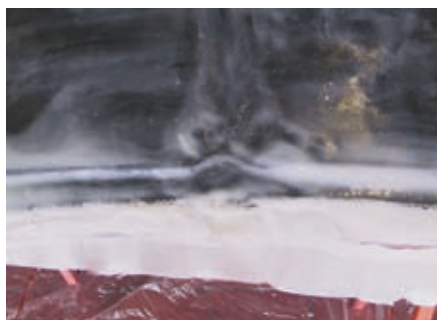
9 Formenharz P + Härter EPH 573 wird mit einem Modlerpinsel aufgebracht. Der Verbrauch beträgt ca. 1 kg/m².



10 Die komplette Oberfläche ist mit Formenharz bedeckt.



11 Aufbringen der Kupplungsschicht.



12 Verstärken des Randes mit Glasgewebe 163 g/m², EP-Harz und Härter L.

Auf die angeleierte Formenharzschicht wird die sogenannte Kupplungsschicht aufgebracht. Diese besteht aus Epoxydharz, Härter L, Baumwollflocken und Glasschnitzel 3 mm.

Auf 1 kg Epoxydharz werden ca. 350 g Glasschnitzel und 100 g Baumwollflocken benötigt.

info

Formenharz:

Formenharz P + Härter EPH 573 bilden eine gute Kombination für eine optimal polierbare und kantenfeste Formoberfläche.

Kupplungsschicht:

Die Kupplungsschicht verbindet die Formenharz-Deckschicht mit dem nachfolgenden Laminataufbau. Kanten werden aufgefüllt und Unebenheiten ausgeglichen.

Formenharz P + Härter EPH 573 (VE 2723)

(Arbeitspackungen)



Mischungsverhältnis:

100 : 17

Gewichtsteile Harz : Härter

Verarbeitungszeit:

25 Minuten

Gelierzzeit: ca. 1,5 Std.

Härtung: 24h/20 °C

Glasfaserschnitzel

3 mm



Baumwollflocken



- ergibt leichte, thixotrope Füllmassen

- für Epoxyd-, Polyester- und Vinylesterharze

Anwendungsgebiet:

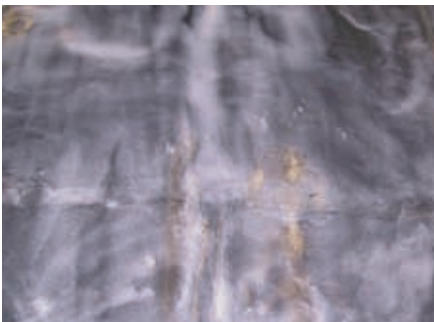
Herstellung leichter, nicht ablaufender Kleber und rieselfähiger Preßmassen sowie Kupplungsschichten im Formenbau, wobei eine Mischung aus 50 Vol.-% Glasfaserschnitzeln und 50 Vol.-% Baumwollflocken verwendet wird.



13 Der Rand ist mit eingedicktem Epoxydharz (Baumwollflocken) aufgefüllt. Hier gut sichtbar durch die weiße Farbe. Die komplette Formoberfläche ist mit zwei Lagen Glasgewebe 163 g/m² belegt.



14 Detail Formenrand.



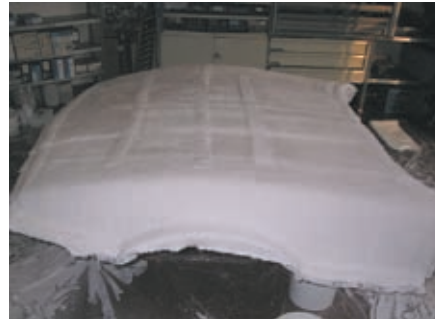
15 Dieses Laminat wird mit Epoxydharz L und Härter L erstellt. Wenn nachfolgend von Epoxydharz die Rede ist, dann ist dies als reaktionsfähige Mischung aus Epoxydharz L und Härter L zu verstehen.



16 Aufbringen des ersten Stückes Glasgewebe M1 mit Laminierkeramik.



17 Die gesamte Form ist mit Laminierkeramik belegt.



18 Sehr gut sichtbar, die zusätzlich aufgebrachten Verstärkungen. Diese wurden aus M 1-Gewebe geschnitten, getränkt und auf das nasse Laminat gelegt.



19 Aufbringen des Stützrahmens (Hinterbau). Hierzu wird wieder ein mit Baumwollflocken eingedicktes Epoxydharz verwendet.

info

Laminierkeramik:
Um Negativformen schnell aufbauen zu können, wird die Laminierkeramik mit Glasgewebe M 1 verwendet. Diese ist völlig ungiftig und nur mit Wasser anzumischen. Eine Lage ergibt max. 5 mm Wandstärke. Was in vielen Fällen schon ausreicht, um eine stabile Form zu erstellen.



20 Aufbringen einer Hohlkehle mit eingedicktem Epoxydharz (Baumwollflocken und Glasfaserschnitzel 3 mm), um ein sauberes Anliegen des nachfolgenden Laminats zu gewährleisten.



21 Detailansicht



22 Überlaminieren mit drei Lagen 390 g/m² und EP-Harz.



23 Detailansicht

info

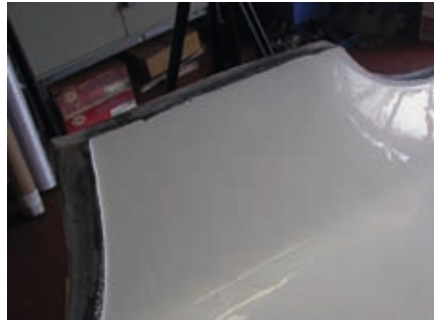
Gelcoat:

Der Gelcoat hat die Aufgaben:

- 1. eine porenfreie Bauteiloberfläche zu bilden*
- 2. eine farbliche Gestaltung der Bauteiloberfläche zu ermöglichen*
- 3. das Laminat vor Umwelteinflüssen zu schützen*



24 Auftragen von Grundierwachs in die Form. Form wurde vom Urmodell getrennt und wird jetzt vorbereitet für die Herstellung einer neuen, leichteren Motorhaube.



28 Der PU-Gelcoat muss vollständig ausgehärtet sein, um weiterarbeiten zu können.



25 Spritzen des Folientrennmittels PVA.



29 Laminieren der Deckschicht: 1 x Glasgewebe 80 g/m², 1 x Glasgewebe 163 g/m² mit Epoxydharz L und Härter EPH 161.



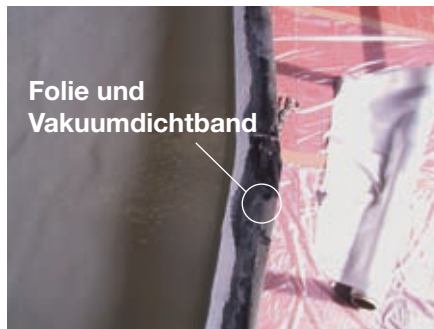
26 PVA-Auftrag



30 Die Gewebelagen werden sorgfältig mit einer Velourwalze getränkt.



27 Auftragen des PU-Gelcoats mit einem Modlerpinsel.



31 Die Gewebedeckschicht wird zum Formenrand hin beschnitten.

info

Airex C 70:



Eigenschaften:

- Vernetzter PVC-Hartschaumstoff
- verrottungsbeständig
- gute thermische Isolation
- selbstverlöschend, günstiges Brandverhalten
- geringe Harzaufnahme
- gute Styrolverträglichkeit

Anwendungsgebiete:

- Schiff- und Bootsbau:**
- Decks, Schottwände, Aufbauten, Interieurs, Rumpfbauerteile

- Schienen- und Straßenfahrzeuge:**
- Tragende Strukturen, Interieurbauteile, Fußböden, Trennwände etc.

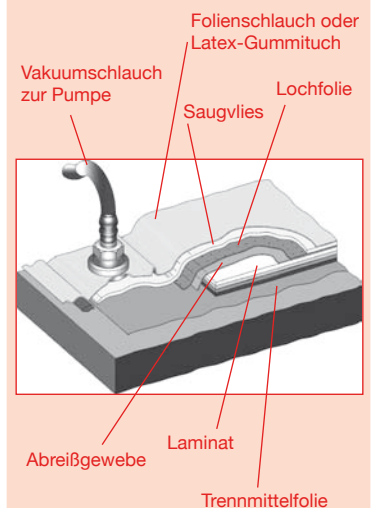
Industrielle Bauteile:

- Windkraftanlagen, Behälter, Abdeckungen
- Sport- und Segelflugbau

Zulassungen/Prüfungen:

- Germanischer Lloyd
- Brandprüfung nach DIN 5510 (Schienenfahrzeuge)

Kann problemlos bis 65 °C getempert werden, ohne daß sich das Material verformt. Läßt sich bei Temperaturen bis 80 °C verformen (Thermoforming).





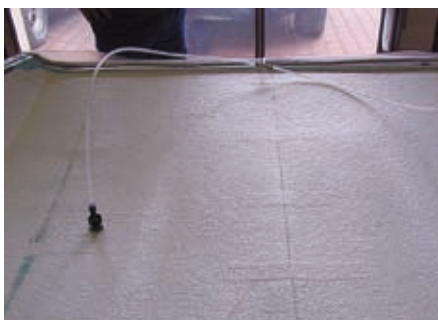
32 Zuschneiden des Airexkerns mit 5 mm Stärke. Teilstücke werden mit Gewichten beschwert, um ein Verschieben zu verhindern.



33 Fixieren der einzelnen Plattensegmente mit Klebeband.



34 Einlegen der Lochfolie, anschließend wird eine Lage Saugvlies aufgelegt.



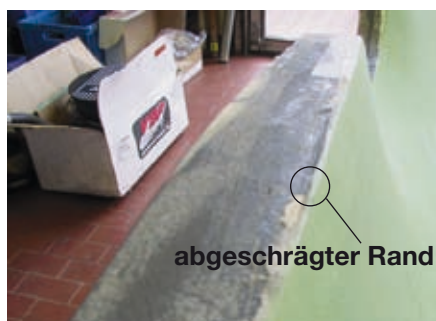
35 Absaugen des Sandwichverbundes.



36 Beim Absaugen wird das Laminierharz durch die Lochfolie in das Saugvlies gepresst.



37 Der verpresste Sandwichkern. Hier wurde bereits der komplette Vakuumaufbau entfernt und der Formrand gesäubert.



abgeschrägter Rand

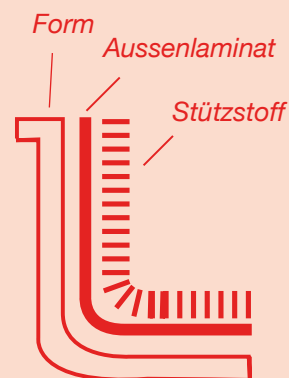
38 Die Ränder des Bauteils werden abgeschrägt, um einen möglichst dünnen und stabilen Abschluss zu erhalten. Die Decklaminare werden in diesem Bereich zusammengeführt.



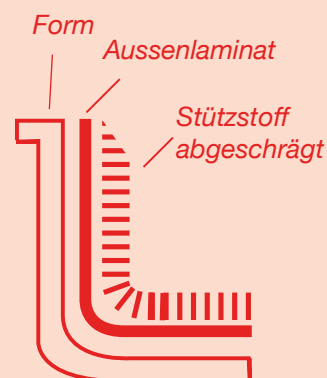
39 Auffüllen der Kanten mit Epoxidharz und Glass-Bubbles.

info

Der verpresste Sandwichkern



1. Schritt



2. Schritt



40 Der Rand läuft zum Decklaminat aus.



41 Verrunden der Ecken und Kanten mit eingedicktem Epoxydharz.



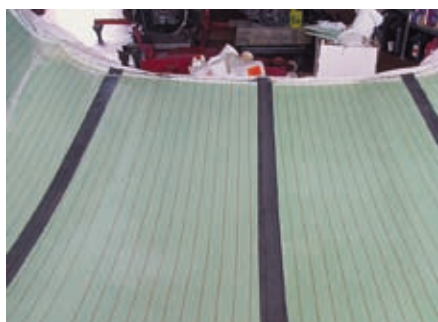
42 Der Rand wird mit Streifen von Glasgewebe 163g/m² vorlaminieren.



43 Sandwich - der nicht verstärkte Bereich wird mit drei Lagen Glasgewebe 163g/m² auflaminieren.



44 Die komplette Oberfläche wurde mit einer Lage Glasgewebe 163g/m² belegt. In Längsrichtung wurde einlagig UD-Kohleband eingelegt.



45 Anschließend wurde ein Lage Abreißgewebe 95g/m² auflaminieren.



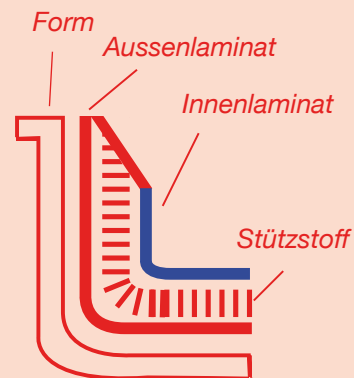
46 Der abgesetzte Rand ist auf diesem Bild sehr gut zu erkennen.



47 Das fertige Bauteil in der Form. Nach erfolgter Temperung (15 h bei 55 °C) wird entformt und evtl. überstehende Ränder besäumt.

info

Der verpresste Sandwichkern (mit Innenlaminat)



3. Schritt