

Bau eines ultraleichten Seekajaks

stitch & glue

unter Verwendung von R&G -Produkten



Christoph Nitsch
office@einfachmeer.at

stitch&glue - Bootsbau

Das hier gezeigte Boot wurde nach einem Plan aus dem Buch **Stitch-and-Glue Boatbuilding** von Chris Kulczycki (ISBN 978-0-07-144093-6) gebaut. Beim Bau wurde kochfest verleimtes Okoume-Sperrholz verwendet. Die stitch&glue-Bauweise ergibt ultraleichte Boote – teilweise leichter als Kohlefaser! Das Sperrholz ergibt mit Glasfasern und Epoxyd-Harzen hohe Festigkeit und Steifigkeit bei niedrigem Gewicht. Und diese Vorteile paaren sich mit einem wunderbaren Aussehen. Auch die Laufeigenschaften eines Holzbootes sind unübertroffen: leise, schnell und warm (das Holz isoliert auch gegen kaltes Wasser!)

Die Nachteile dieser hochwertigen Bauweise sind die Empfindlichkeit gegen harsche punktuelle Belastungen (spitze Steine etc.) sowie die Empfindlichkeit des Hochglanzlackes hinsichtlich Zerkratzen. Der Vorteil ist wiederum, dass sich auch größere Schäden wieder reparieren lassen. Im Folgenden wird gezeigt, wie ein stitch&glue-Boot entsteht; das Seekajak ist ein Beispiel. In dieser Bauweise lassen sich sehr unterschiedliche Bootstypen bis hin zu großen Yachten herstellen.

Das Boot entsteht, indem Planken in entsprechender Form ausgeschnitten und miteinander „vernäht“ werden (daher die Bezeichnung: stitch = nähen; glue = kleben). Wichtig ist, dass die Holzteile sehr sorgfältig zugeschnitten werden, da dies ja der „Schnitt“ für das Boot ist. Im vorliegenden Fall wurden die „Planken“ auf einer CNC-Maschine gefräst, was höchste Genauigkeit garantiert.

Damit die langen Planken auf der Arbeitsfläche von 600 mm x 1.000 mm bearbeitet werden kann, wurde ein System entwickelt, mit dem sich Bauteile weiterrücken lassen. Damit ist möglich, beliebig lange Teile auch auf dieser kleinen Maschine exakt zu fräsen.



Dazu kommt, dass die Sperrholzplatten ein Maß von 2.500 mm x 1.220 mm haben. Daher ist eine Schäftung nötig. Das Sperrholz wird entweder geschäftet, indem auf beide Teile eine Schräge geschliffen wird, um eine große Klebefläche zu erreichen. Im konkreten Fall wurde die Schäftung durch eine spezielle Zinkenfräsung mit der CNC-Fräse realisiert.



Bevor's ans Kleben geht, ein paar Informationen zu den verwendeten Materialien: Es wurde nach Rücksprache mit dem technischen Service von R&G für alle Arbeiten das Epoxydharz L und der Härter L von R&G verwendet. Ein universelles Harz, das alle hier gestellten Anforderungen bestens erfüllt und eine genügend lange Topfzeit für die einzelnen Arbeitsschritte hat.



Wichtig ist, sich mit den Sicherheitsvorschriften für die Verarbeitung von Epoxydharz auseinander zu setzen. Der Hersteller liefert hier alle Informationen. So ist es ganz wichtig, Hautkontakt zu vermeiden. Hier verwendete ich die Vinylhandschuhe von R&G, die allerdings nur kurze Zeit Schutz bieten. Nach längerem Kontakt mit dem angemischten Harz, wurden die Handschuhe rissig. Eine Lösung ist, regelmäßig die Handschuhe zu tauschen oder gleich zwei Paar übereinander zu ziehen. Besonders wichtig ist auch, ausnahmslos mit Schutzbrille zu arbeiten, um die Augen zu schützen. Ich habe mir

angewöhnt, auch bei der Verarbeitung von kleinen Mengen Harz eine Atemmaske zu tragen. Auch hier finden sich im Katalog von R&G entsprechende Produkte.

Beginnen wir mit den Schäftungen: Um dem Harz etwas Körper zu geben, wurde es mit Baumwollflocken eingedickt und auf die Klebeflächen gepinselt.



Anschließend die Verklebung verpressen und nach dem Aushärten über Nacht bietet sich folgendes Bild.



Der Biegeversuch zeigt, dass die Schäftung einen harmonischen Kraftfluss und genügend Festigkeit bringt.

Bevor mit dem Zusammennähen begonnen werden kann, werden noch die Längsstringer an die Innenseite der oberen Planken des Rumpfes geklebt. Auch hier bringt wieder eine Schäftung die benötigte Länge; diesmal eine klassische Schäftung geschnitten auf der Tischkreissäge.



Wieder kommt mit Bauwollflocken eingedicktes Harz zur Anwendung



Wenn nun alle Planken geschäftet und genau ausgeschnitten und mit den Längsstringern verklebt sind, geht es ans Zusammennähen. Zum Zusammennähen wird Kupferdraht verwendet. Wer keinen Kupferdraht mit ca. 0,8 bis 1,0 mm bekommt, kann sich mit Einziehdrähten aus dem Baumarkt behelfen und diesen abisolieren.



Der vernähte Bug



Vernähter Rumpfunterteil



„Hochzeit“ des Rumpfunterteils mit den Seitenplanken



Sind alle Rumpfpfplanken vernäht, wird der Rumpf ausgerichtet und auf Twist kontrolliert. In dieser Phase entscheidet sich, wie exakt die spätere Rumpfform ist.

Sieht alles einwandfrei aus, werden die beiden Spanten eingepasst, die später das Boot in drei Sektionen teilen und die Gepäckfächer abschotten.



Nun wird die Innenseite vorbereitet, um die Kanten mit Harz und Glasgewebe zu verkleben. Das Abkleben mit Kreppband ermöglicht eine saubere Hohlkehle.

Das Harz wird mit Glass Bubbles oder mit Schleifstaub eingedickt bis sich eine steife aber noch gut zu glättende Masse ergibt.

Mit einem Spatel wird eine schöne Kehle gezogen.



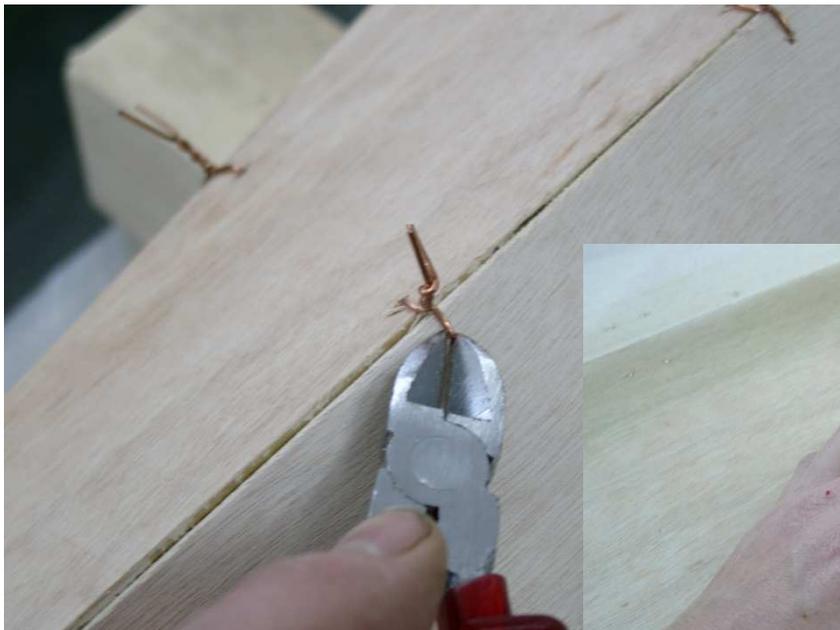
Während die Spachtelmaße noch klebrig ist, wird das Klebeband abgezogen und in alle Kanten ein Glasgewebband mit 120g/qm mit reinem Harz und einem Pinsel aufgestupft.

Nach dem Aufbringen des Glasbandes wird noch der gesamte Rumpf innen mit Epoxydharz ausgestrichen. Es sollte jede Stelle am Boot mit Epoxydharz getränkt sein, damit das Holz vor



Feuchtigkeit geschützt ist. Das Tränken erfolgt am besten mit einer kleinen Walze. In den engeren Stellen mit dem Pinsel.

Nachdem die Verklebung über Nacht ausgehärtet ist, kann am nächsten Tag das Boot umgedreht werden und die Kupferdrähte werden möglichst bündig mit dem Holz abgezwickelt.



Vorbereitend zum Laminieren der Außenseite werden die Kanten und die Drahtreste gut verschliffen.

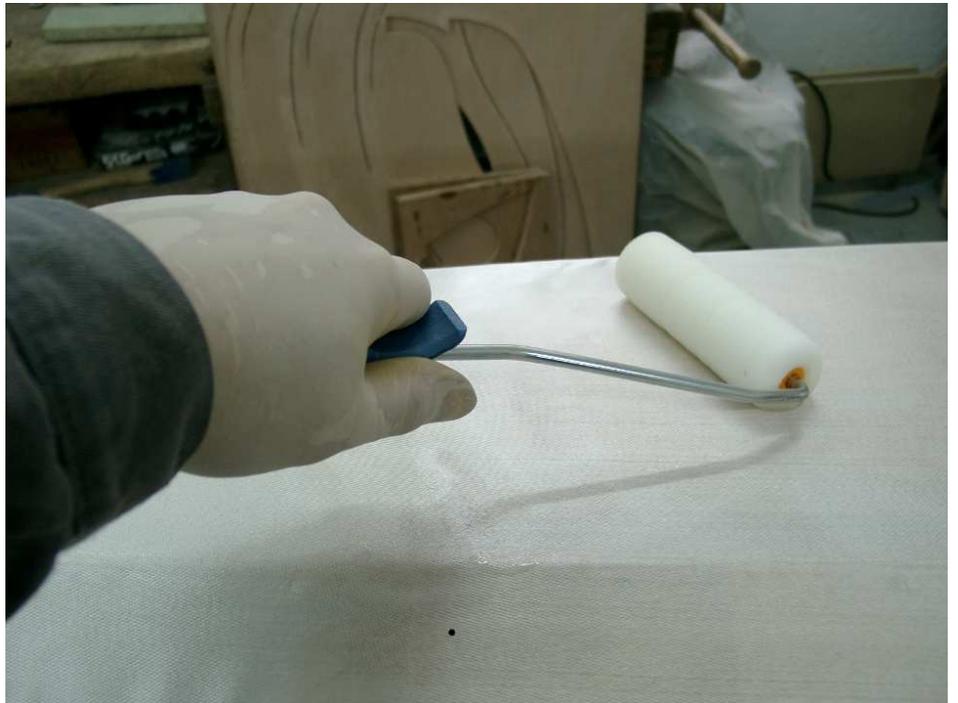
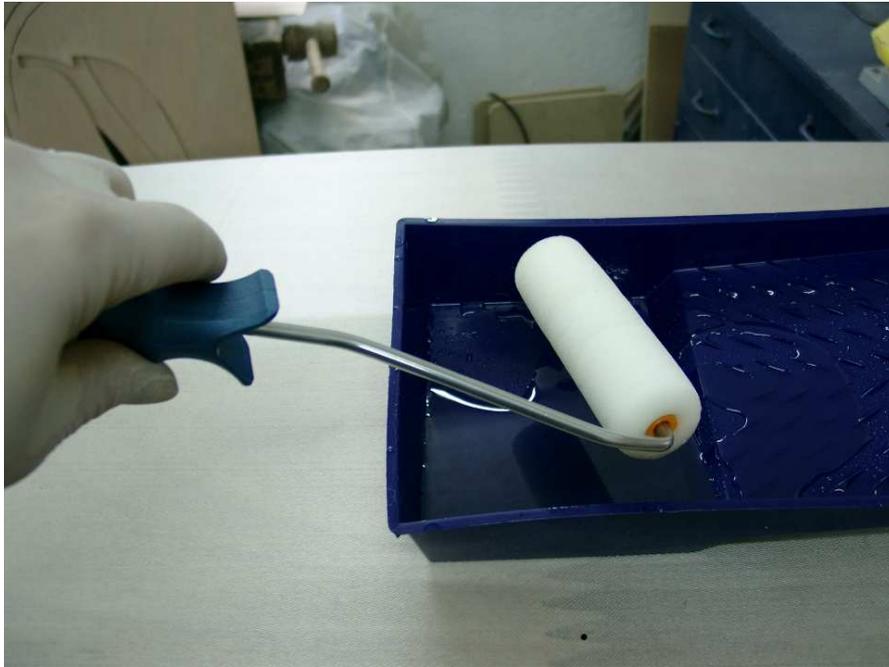


Wenn der Rumpf geschliffen ist und die Kanten schön verrundet sind, kann das Glasgewebe trocken auf den Rumpf gelegt werden. Im konkreten Fall kam ein Glashohlfasergewebe mit 160 g/qm zur Anwendung.



Nun wird das Harz in kleinen Mengen angemischt und mit einer Kunststoffspachtel und mit Walzen in das Gewebe eingearbeitet. Anders als bei herkömmlichem Glasgewebe wird das Glashohlfasergewebe nicht ganz transparent. Deshalb muss man besonders darauf achten, dass die ganze Fläche getränkt ist und der Kontakt mit dem Untergrund flächig gegeben ist.



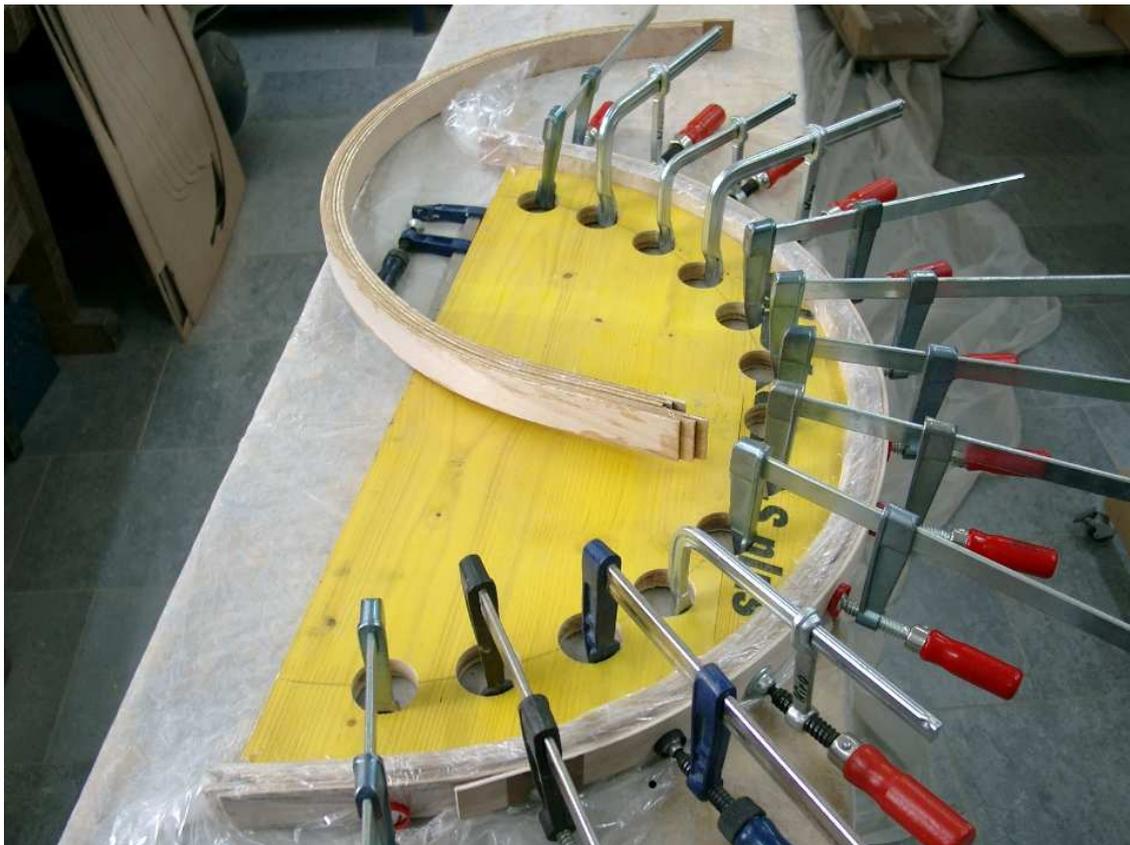


Am Bug und am Heck werden Verstärkungen aufgebracht, bevor mit dem Gewebe darüber laminiert wird.

Nach dem Aushärten des Laminats wird der Rand mit einem Cutter beschnitten.



Nun werden die Deckbeams hergestellt. Die Sperrholzstreifen werden wieder mit eingedicktem (Baumwollflocken) Harz aufeinander gelegt und in eine Folie eingewickelt. Danach werden sie schrittweise auf eine vorbereitete Form gespannt und ausgehärtet.



Bevor mit dem Deck weiter gearbeitet wird, ist es wichtig, den Rumpf innen nochmals anzuschleifen. Dabei werden Holzfasern, die sich durch das Tränken aufgestellt haben, geglättet und nach einer zweiten Schicht Epoxydharz ergibt sich eine schöne und dichte Oberfläche.



Auch die eingepassten Deckbeams werden sorgfältig mit Epoxydharz getränkt.

Jetzt werden die Decksstringer auf die richtige Rundung gehobelt – eine anspruchsvolle Handarbeit, da sich der Radius über die Bootslänge mehrfach ändert.



Im Folgenden werden die beiden Teile des Decks mit reichlich Zugabe zugeschnitten und auf der Unterseite mit Epoxydharz getränkt. Dann werden die Decksteile aufgesetzt und an den Decksstringern verschraubt. Zuvor werden die Decksstringer und die Deckbeams wieder mit einer eingedickten Harz-Baumwollmischung bestrichen, um eine satte Verklebung zu erzielen.

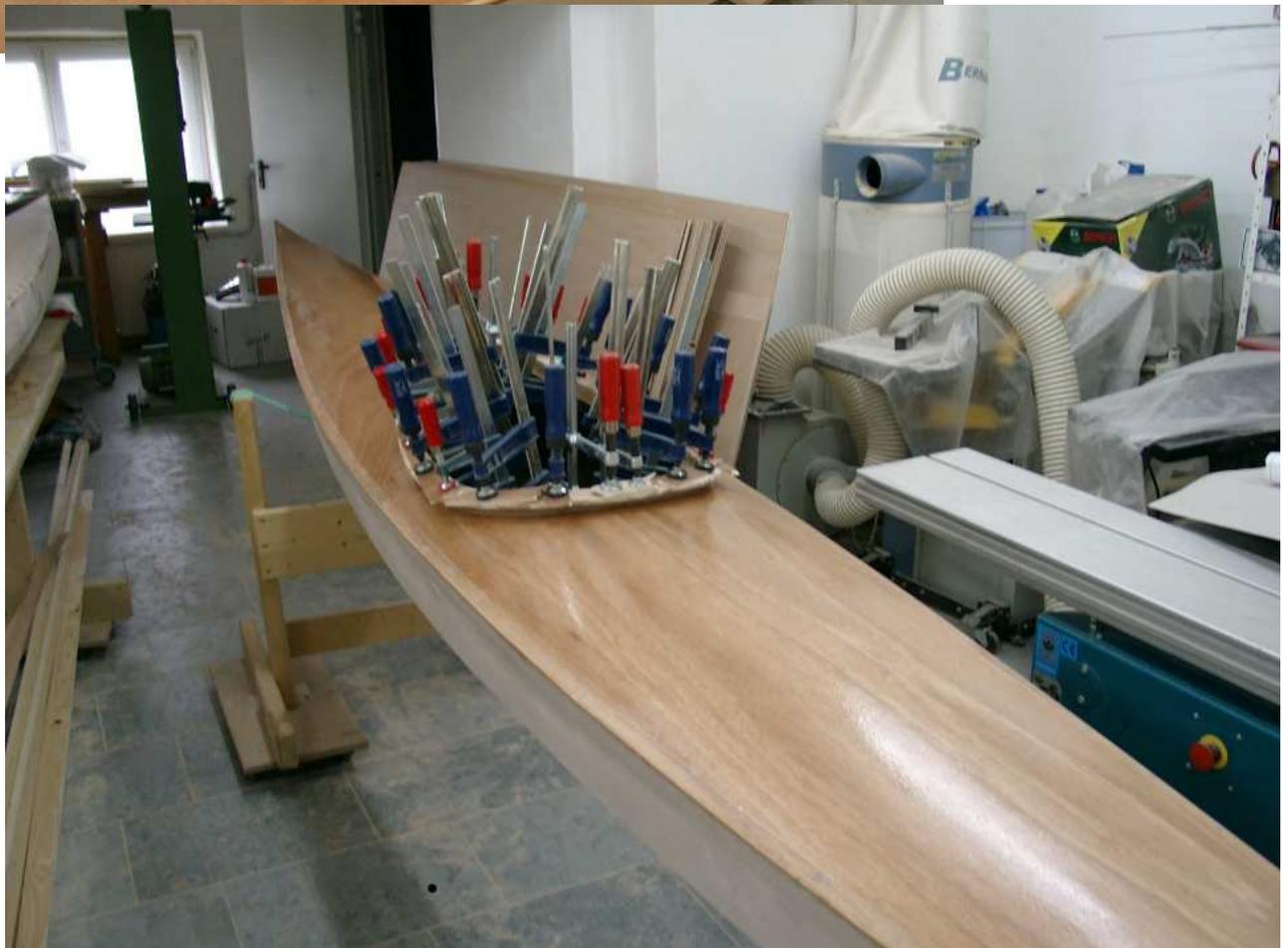


Nachdem das verklebte Deck gut ausgehörtet ist, wird das Boot umgedreht und der überstehende Rand vorsichtig mit einer feinen Säge zurechtgeschnitten.

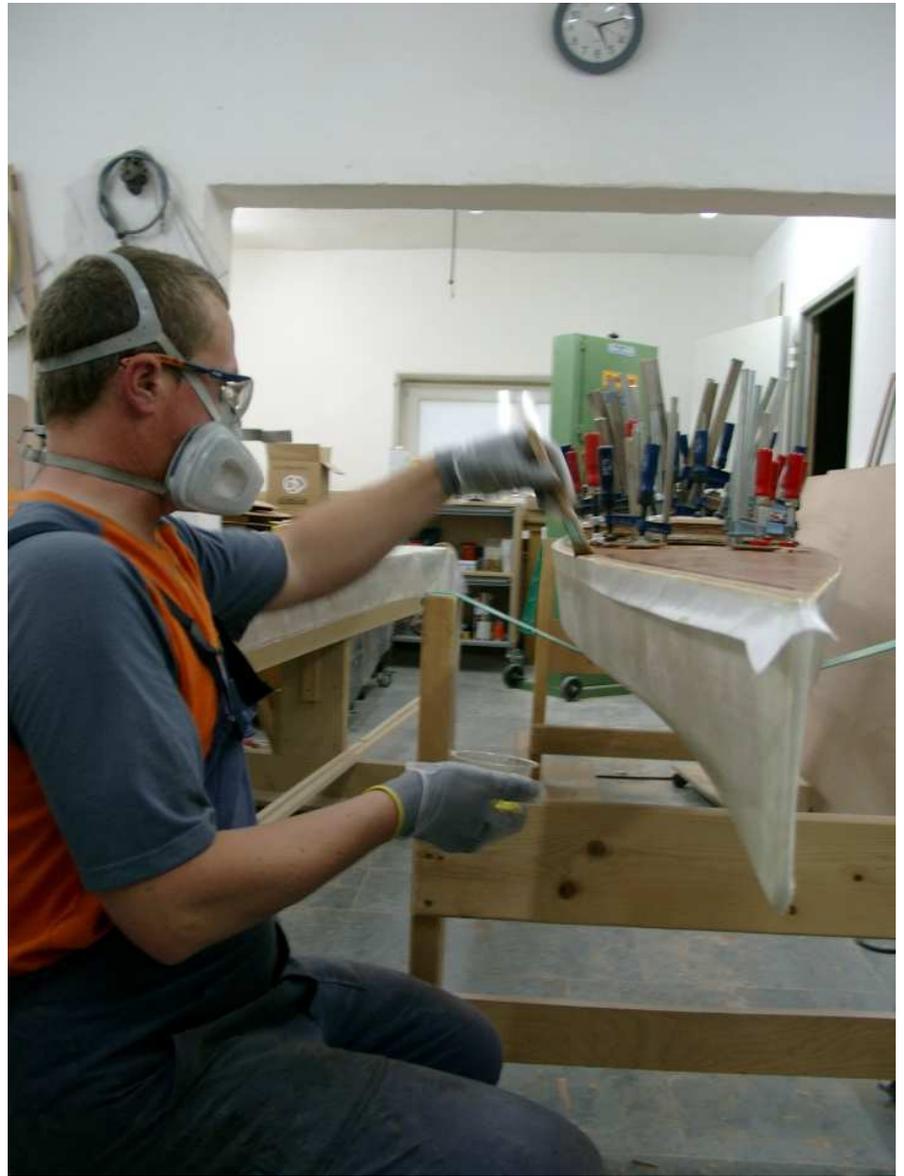
Ausschneiden der Luke



Der Lukenrahmen zum Anbringen der Spritzdecke wird aus mehreren Schichten Sperrholz aufgebaut, die wieder mit eingedicktem Harz verklebt werden.



Jetzt gilt es, eine optimale Verbindung von Rumpf zu Deck herzustellen. Da aus Gewichtsgründen hier darauf verzichtet wurde, das Deck zur Gänze mit Glasgewebe zu beschichten, wird nach dem Verschleifen der Kanten, dem Entfernen der Schrauben und dem Spachteln der Schraubenlöcher ein Glasband mit 120 g/qm entlang der Deckskante auflaminiert.



Nach dem Ausschneiden und Verstärken der Gepäcksluken und dem Herstellen der Lukendeckel geht es ans Schleifen von Rumpf und Deck.



Nach getaner Schleif
arbeit fertig zum
Lackieren





Nach dem Lackieren erfolgt die Endausstattung mit Sitz, Gurten, Pedalen, Gepäckgummis etc.

Nun ist das Werk vollendet und wartet auf den erlebnishungrigen Paddler...

Mit 15,4 kg wurde dieses Boot ungewöhnlich leicht. Hier zeigt sich der große Vorteil der Stitch-and-Glue-Methode. An diesem Seekajak wurde ca. 100 Stunden gebaut; vom Schneiden bzw. Fräsen der Planken bis zur Montage der Decksausstattung. Dabei vergeht zwischen einzelnen Arbeitsschritten oft Zeit, da Trocknungs- und Härtingsprozesse eingehalten werden müssen.

Gerne gebe ich Infos unter office@einfachmeer.at, wenn Sie Ihr eigenes Projekt starten möchten.

Gutes Gelingen wünscht

Christoph Nitsch

Technische Daten

Modell:	Chesapeake 16LT (LT steht für Light Touring)
Länge:	475 cm
Breite:	ca. 56 cm
Gewicht:	15,4 kg (!!!)
Material:	kochfest verleimtes Okoume-Sperrholz 4 mm, außen 1 Lage Glashohlfasergewebe 160g/m ² , innen in den Kanten Glasgewebeband 120g/m ² , Epoxydharz L und Härter L von R&G, Deckstringer aus Fichtenholz, auf denen das Deck verklebt wurde, Leichtgewichts-Sitz, Rückenpolster und verstellbare Fußstützen von Chesapeake Light Craft, lackiert mit 2-K-PUR- Lack-System Basco von R&G
Gebaut:	gebaut von Mai 2011 bis Juni 2011 von Christoph Nitsch

