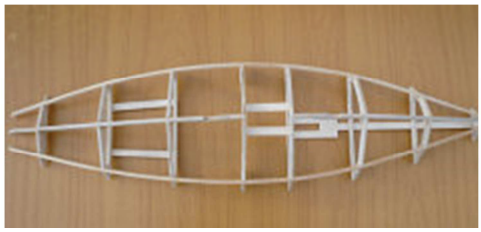
Laminierte Spanten oder Mallspanten

Beschreibung von Egon Büscher

Mallen oder Mallspanten sind Montagespanten und Schablonen, die zum Bau eines Schiffsrumpfes oder Modellrumpfes benötigt werden. Sie dienen als Modellform für einen Schiffsrumpf. Mallen werden nach Fertigstellung eines Rumpfes wieder entfernt, wobei aber Spanten im Rumpf belassen werden. Unterscheiden müssen wir auch hier die Querspanten (diese liegen quer zum Kiel und Rumpf) und den Längsspanten (diese liegen in gleicher Richtung wie das Kiel und die Hauptachse des Bootes). Das klassische Material für den Spanten oder Mallen-Bau im Modellbau ist Holz. Im Modellbaubereich können wir verschiedene Spantarten unterscheiden: gesägte Spanten, eingebogene Spanten oder laminierte Spanten. Weitere Informationen finden sie auch unter [www.de.wikipedia.org/wiki/Mall]

Da beim Zuschneiden der gesägten Spanten die Holzstruktur beschädigt wird, müssen diese breiter zugeschnitten werden, damit ihre Stabilität erhalten bleibt.



Eingebogene Spanten können erst nach Fertigstellung eines Rumpfes in das Modell eingebracht werden. Diese sollten aber zuvor weich gekocht werden damit sie sich an die Rumpfform anpassen können. Eingebogene Spanten werden im Modellbau nur zur Verstärkung von Fertigrümpfen oder zur Stabilisierung des Rumpfes nach Entnahme der Mallspanten benutzt. Problematisch wird diese Art allerdings bei starken Rumpfrundungen. Beim Einbringen von Verstärkungen in einen Fertigrumpf werden diese später immer wieder an der Außenseite des Rumpfes spürbar und tastbar bleiben.

Laminierte Spanten werden aus mehreren Lagen dünnen Furnierholzes über eine Malle in ihre spätere Form gebracht. Vorteil gegenüber den anderen Bauarten ist die gute Festigkeit und das geringe Gewicht. Um eine gute Festigkeit und Stabilität zu erhalten, ist es von Vorteil, die einzelnen Lagen in verschiedenen Fasernrichtungen zu verleimen. Nach meiner Erfahrung ist bei kleineren Modellen eine 5lagige Spantfertigung ausreichend. Für größere Rümpfe benutze ich aus Sicherheitsgründen 7- oder 9-lagige Spanten. Ausschlaggebend für die Festigkeit des Rumpfes ist aber auch, der Abstand zwischen den einzelnen Spanten.

Mein erstes Modellboot die „Mistral II" das ich mir 1984 aus dem Buch „RC-Yachtbau Praxis" von F.K. Ries in Plankenbauweise aus Mahagoniholz gebaut hatte, wurde zunächst auf Mallen gefertigt. Da für die Segelwinde,

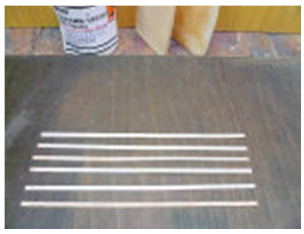
Fernsteueranlage und die notwendige Stromversorgung viel Platz im Innenrumpf benötigt wurde, mußte ich aber alle Mallen entfernen. Diese Arbeit war ein heikles Unterfangen, denn man mußte höllisch Aufpassen daß man die Rumpfplanken nicht beschädigte. Um dem Rumpf nach der Entfernung der Bauspanten eine zusätzliche Festigkeit zu geben, hatte ich damals schon mehrere Furnierleisten als Spanten übereinander eingeklebt. So hatte ich damals schon, ohne es zu wissen und zu beabsichtigen einen Rumpf gefertigt, mit eingebogenen Spanten.
Beim Bau meiner „Smeralda" ein Gaffelschoner von Uwe Krekel wurde wie im Bauplan beschrieben gesägte Spanten verwendet. Weitere Informationen zu der Dulcibella Serie und den Nachfolgemodellen unter [www.dulcibella-modell.de]

Nun aber zur eigentlichen Beschreibung meiner Vorgehensweise beim Bau von Mallspanten in meinen Modellen. Diese Vorgehensweise beruht sich nur auf meine Vorstellung und Erfahrung beim Bau von Modellen.

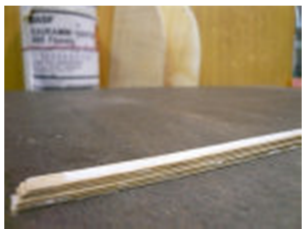
Nachdem ich vom Plan die Halbmallenrisse auf Papier gezeichnet und ausgeschnitten hatte, wurden diese mit einem Klebestift auf ein Stück Sperrholz, in der entsprechenden Materialstärke aufgeklebt (Bild rechts). Vorsicht ist beim Kopieren von einem Scanner geboten, da nach meiner Erfahrung hier das Größenverhältnis nach dem Ausdrucken nicht mehr ganz stimmt. Selbst beim Aufkleben mittels Kleister besteht die Gefahr, daß das Papier nach dem trocknen eingeschrumpft ist. Anschließend klebe ich mit doppelseitigem Klebeband ein zweites Sperrholzstück darunter, um nach dem Aussägen meiner Halbmallen exakt zwei gleichgroße Teile zu erhalten. (Bild 08/09) Bei den noch zusammengeklebten Mallen werden die Sägewellen auf der Schnittfläche ausgeschmirgelt, um eine glatte Klebefläche für mein Klebeband zu erhalten.

Aufkleben Klebeband

Furnierleisten aufleimen



vorbereitete Furnierleisten



verleimte Furnierleisten

Die benötigten Eichenfurnierstreifen von 0,5 mm Materialstärke werden mit etwas Überlänge und in der Mallenholzbreite zugeschnitten. Der erste Furnierstreifen wird mittels doppelseitigen Klebebands auf die Halb-Malle aufgeklebt. Die übrigen Furnierstreifen werden mit dem zur Verfügung stehendem Leim eingeleimt, übereinander gelegt und auf die erste Lage Furnierstreifen aufgearbeitet. Damit beim Befestigen der Streifen keine Wellen entstehen können, klebe ich immer das Klebeband überlappend auf die Spanten und Mallen. Spätestens hier sollte man

daran denken, den Spant über die Malle herausragen zu lassen damit man ihn später mit der Kielleiste verzinken kann.

Nachdem der Leim ausgehärtet ist werden die Halbmallen mit einem Aluwinkel zu einer Vollmalle zusammengeschraubt. Hat man alle Mallspanten auf diese Weise vorbereitet, kann man damit beginnen alle Mallen mit den aufgeklebten und verleimten Spanten auf das vorbereitete Hellingbrett mittig und winklig aufzuschrauben.

in Form gehaltene Furnierstreifen

überstehender Spant

auf Aluwinkel befestigt

Helling mit befestigten Mallen

Ist eine Kielverstärkung, Kielleiste oder ein Kielbrett zur Stabilisierung des Rumpfes vorgesehen sollte dies der nächste Arbeitsschritt sein. Je nach Materialstärke sollte auch hier darauf geachtet werden, daß man eine ungerade Zahl von Leisten miteinander verleimt (3-5-7- oder 9-lagig). Damit Kielverstärkung und die verleimten Spanten eine gute Verbindung miteinander bekommen, ist meine Vorgehensweise folgende: Zunächst wird die Leistenbreite aus Mallen mit Spantbreite und Plankenstärke mit etwas Zugabe ermittelt. Bei einer Dreilagen-Kielleiste werden zwei Lagen an den überstehenden Spantleisten passgenau auf die Mallen ausgezinkt und eingearbeitet. Auch mir gelingt es nicht immer auf Anhieb eine passgenaue Verzinkung herzustellen. Bei einer zu großen Aussparung nehme ich etwas Schmirgelmehl vermische dies mit Leim und schließe so mein zu groß geratenen Ausschnitt. Die Dritte Lage dient zur Abdeckung der Aussparungen und des optisch sauberen Abschlusses des Kielbodens.

Eine solche Art der Verzinkung (Bild rechts) von Spant und Kielleiste ist meines Erachtens ein großer Stabilitätsfaktor. Wird der notwendige Bleiballast in den Rumpf eingebracht oder am Kielboden als Zusatzkiel

befestigt, wird die Zugkraft auf die verleimten Spanten und den Kielboden verteilt. Auch die unteren einzelnen Rumpfplanken, die ja mit der Kielleiste verleimt sind, nehmen einen Teil der Zugkraft des Ballastes auf.

Erst, nachdem diese Art des Aufbaues der Mallspanten beendet ist beginne ich damit alle meine Spanten mit der Straklatte auszustraken und an die Rumpfrundungen anzupassen. Mit einer leicht verwindbaren Schmirgelleiste wird jeder Spant so bearbeitet daß die aufzubringenden Rumpfleisten an allen Stellen plan aufliegen können um so eine gute Verleimung zu erreichen. Da die laminierten Spanten mit doppelseitigem Klebeband auf den Mallen aufgeklebt sind, können diese bei der Beplankung des kompletten Rumpfes nicht verrutschen. Nach Fertigstellung des Rumpfes werden die geklebten Halbmallen mit etwas Kraft und Geschick aus dem Rumpfinneren entfernt. Hierbei kann es natürlich passieren daß sich nicht alle Mallen ohne Bruch ausbauen lassen.

Um sich aber diese Mallenentfernung zu erleichtern, gibt es natürlich noch eine weitere Möglichkeit. Nachdem alle Mallen mit den laminierten Spanten aufgebaut, ausgestrakt und mit der Kielleiste verbunden sind, wird das Klebeband zwischen Malle und Spant entfernt und durch Klebebandstreifen ersetzt. Diese müssen dann aber über den Spant und die Mallen geklebt werden, sodaß ein verschieben der laminierten Spanten ausgeschlossen werden kann. Je nach fortschreiten der Rumpfbeplankung wird jeweils der nächste Klebebandstreifen entfernt, so daß er bei der Verleimung von Spant und Planken nicht hindert. Hat man sich für diese Variante entschieden, ist das spätere Entfernen der Mallen kein Problem. Es sei denn, daß beim Aufleimen der Planken eine Leimverbindung zwischen Malle und Spant entstanden ist. Auch mir sind diese Arbeiten, die im Kopf bestens vorbereitet waren nicht immer glatt von der Hand gelaufen. Einige Rückschläge sind auch beim besten Modellbauer angesagt und passieren öfters als man zugeben will.

Bei den nachfolgenden Bildern habe ich mir einmal die Mühe gemacht, einen großen Teil der Baumallen aus dem Rumpf heraus zu nehmen. Hier kann jeder Modellbauer erkennen wie ein halb beplankter Rumpf ohne Bau-Mallen aussieht.

Jetzt hoffe ich, daß bei allen Modellbauern die diesen Bericht lesen das Interesse an dieser Bauweise geweckt wurde, und ich alles verständlich zu Papier gebracht habe.
Sollten trotz allen weitere Fragen auftauchen bin ich gerne bereit diese mit Ihnen abzuklären. Zu erreichen bin ich unter der E-Mail Adresse unten.