

Rumpfbau

Vorwort

Technik oder Techniken mit Worten zu übermitteln ist eine schwere Sache. Besonders wenn der Fragende nicht gegenüber sitzt und man den Zweifel in seinem Gesicht nicht mit einem Bleistiftstrich wegwischen kann. Durch den Umstand, daß man seinen Wissenstand nicht kennt, wird zu viel oder zu wenig vorausgesetzt.

Besonders die Randprobleme, die den sowieso schon geplagten Schiffmodellbauern das Leben vermiesen, werden dadurch selten berührt.

Falls Sie nicht wissen, was gemeint ist, hier ein Beispiel:

Bei gewissen Arbeiten ist Uhu hart eine gute Lösung. Das Randproblem beginnt, wenn der gewünschte Tropfen rausgedrückt ist und dann, während sämtliche Hände vor Ort im Einsatz sind, der "klebrige" Mist munter weiterläuft. Hier am Rande der eigentlichen Fertigung, liegen viele, viele Arbeitsstunden. Dem Anfänger sei gesagt, daß die Zeitabschnitte, in denen man sein Werk wachsen sieht, nur einen geringen Anteil darstellen gegenüber dem Zeitaufwand für Zeichnung, Hilfsmittelerstellung, Vorbereitung und Kleinarbeit. Der immerwährenden Versuchung, die Zeit des Wachsens auf Kosten der Vorarbeitszeit zu vergrößern, sollte man sich standhaft widersetzen. Am Schluß sieht man's!

In den folgenden Kapiteln führt unser Weg vom Papier über viel Holz zum Endprodukt. Alle Probleme und Problemchen, die unterwegs im Hinterhalt lauern, müssen gelöst werden. Mal gut, mal schlecht. Aber gelöst werden müssen sie.



01. Rumpfbau

50 m lang, 9 m breit. Eine Welt für sich. Eine unerbittliche für den Piraten oder den Korsaren, der sie je nach Zeitalter bevölkert hat, eine Welt des Zaubers und eine Augenweide für den Beschauer, 50 m Eleganz und Schönheit. "Chebec le Requin". Nach 2 1/2 Jahrhunderten nur noch erhalten als Modell im Musée de la Marine Paris. Von diesem Modell besteht ein Plan von Les Amis des Musées de la Marine Paris.

Bei genauem Studium eines derartigen Planes kommen dem potentiellen Erbauer die ersten Zweifel: Zeichnung viel zu klein, kein einziges Maß, keine Detaillierung und überhaupt, ganze Partien sind nicht klar zu interpretieren. Und jetzt stehen Sie genauso da, wie die Schiffsbaumeister des Mittelalters. Die hatten weder konsequent bemaßte Zeichnungen, noch wußten sie beim Baubeginn in allen Einzelheiten, wie ihr Werk letztlich aussehen würde.

Wir befinden uns also in bester Gesellschaft. Jedoch haben wir den Alten gegenüber den großen Vorteil, daß wir zumindest papiermäßig etwas dazugelernt haben: Fertigungsgerechte Bemaßung und Detaillierung und z.B. Kopiermöglichkeiten. Und jetzt sind wir schon mitten drin.

Falls Sie also nicht das Glück haben, daß Ihr Plan genau die Größe hat, die Sie haben wollen, machen Sie erst einmal eine Fotokopie mit der entsprechenden Vergrößerung. Hierzu eine kleine Formel:
vorhandener Maßstab = Multiplikator gewünschter Maßstab

Als Beispiel der Chebec-Plan:

Vorhandener Maßstab = 1:75

Gewünschter Maßstab = 1:50

Multiplikator = $75/50 = 1,5$

Bei den meisten Kopiergeräten kann man eine Prozentzahl eingeben. Wenn Sie in diesem Falle 150% eingeben, haben Sie das, was sie wollen: eine Vergrößerung der Länge um das 1,5fache. Eine Vergrößerung von 1,5 bis 2fach sollte man in 2 Schritten vornehmen. Bei einer direkten Vergrößerung auf z.B. 200% fehlt auf der Kopie meistens ein Streifen.

Als Beispiel eine Vergrößerung mit dem Multiplikator 1,8:

Schritt 1: Vergrößerung mit 150% ergibt das 1,5fache,

Schritt 2: Der Faktor für die fehlenden 30 % ergibt sich wie folgt:

$$1,5 - x = 1,8$$

$$X = 1,8/1,5 = 1,2$$

Also geben wir für den zweiten Schritt 120 % ein und gelangen so zu unserer gewünschten Vergrößerung auf das 1,8fache.

Es ist zu empfehlen, eine Meßstrecke aufzutragen, die sich nach der Vergrößerung nachmessen läßt. Das war etwas zur Technik des Kopierens an sich. Aber jeder, der schon einmal eine Zeichnung in Teilstücken kopiert hat, weiß, daß jetzt noch was kommen muß. Voilà: Das DIN-A4-Blatt, auf dem wir den ersten oder einzigen Schritt vornehmen, hat eine Größe von 210 x 296 mm. Um die Maße der Teilstücke, die Sie jeweils zum Vergrößern auflegen können, zu ermitteln, ist eine Teilung dieses DIN-A4-Blattes durch den Vergrößerungsfaktor nötig, nebst einem Abzug für Ungenauigkeit.

Beispiel:

DIN-A4 210 x 297

Multiplikator 1,5

$$210 : 1,5 - 10 = 130$$

$$297 : 1,5 - 10 = 188$$

Teilen Sie also Ihre Zeichnung in Felder von 130 x 188 mm ein. Auch auf der Rückseite, denn nur die kann man beim Kopieren sehen. Jede Kopie gleich zweimal zu machen ist kein Fehler. Diese Vergrößerung ist zwar eine gute Hilfe, entbindet uns aber nicht von der Notwendigkeit, gewisse Partien zu präzisieren. Hier sind an erster Stelle die Spantenrisse als Gesamtübersicht zu nennen. Wenn auch jeder Schiffsbauerlehrling über die Herstellung von Spantenrisse Bescheid weiß, wollen wir doch den groben Ablauf festhalten:

- Ein Blatt anlegen, groß genug für die gesamte Draufsicht des Schiffes, die Kielmittellinie ziehen, und die Lage der Spanten markieren.
- Aus dem vorhandenen Spantenriß die waagerechten Entfernungen je Spanten abgreifen und in Draufsicht übertragen.
- Die entstandenen Punkte zu Wasserlinien verbinden. Mit Sicherheit haben diese entstandenen Linien nicht den erwarteten eleganten Fluß. Also bringt man jetzt mit möglichst geringen Änderungen Schwung in die Sache.
- Nach der so entstandenen Wasserlinie ergeben sich neue, gering modifizierte Spantenrisse (Vorschiff rechts, Heck links) mit allen Höhenfixierungen (Deck Scheindeck - Bergholz - Verlauf)
- Das gesamte Spantenrißbild wird von einem symmetrischen Rechteck umgeben. Außerdem werden zwei Fixpunkte (x) auf der Mittellinie festgelegt.
- Um die Spanten später zu einem Paket zusammenschrauben zu können, müssen zwei Bohrungsmitten (a) eingezeichnet werden. Da sich nicht alle Spanten mit einem Schraubenpaar erfassen lassen, werden in diesem Falle zwei weitere Paare angeordnet (b und c) (siehe Abb. 1).
- Das folgende Kapitel bringt uns zum Einzel-Spantenriß als Arbeitsvorlage.
- Beim Übertragen der individuellen Spantenrisse auf Einzelblätter kommt man zur jeweils fehlenden Hälfte durch Anbohren mit 0,5er Bohrer und Abstecken auf einer Holzunterlage in den Fixpunkten (x). Hier helfen die Schaft von 0,5er Bohrern, mit Messingröhrchen verlängert.
- Bei jedem Spantenriß müssen die Unterkante des umschließenden Rechtecks und die Bohrungsmitten a, b oder c mit übertragen werden.
- Alle Fixpunkte sollten, ehe man sie durchbohrt, verstärkt werden.
- Die eigentliche Übertragung läßt sich erstens auf Transparentpapier oder zweitens durch Perforierung vornehmen. Diese Version liefert eine stabilere Karton-Einzelschablone, ist jedoch etwas komplizierter. Man kann sie als Schablone ausschneiden oder auf Holz perforieren (siehe Abb. 2, Versionen 1 + 2). Der Schritt vom Papier zum Holz führt uns zu Kiel und Spanten.
- Ob groß oder klein, mit der Kiellegung und dem Aufbau der ersten Spanten ist

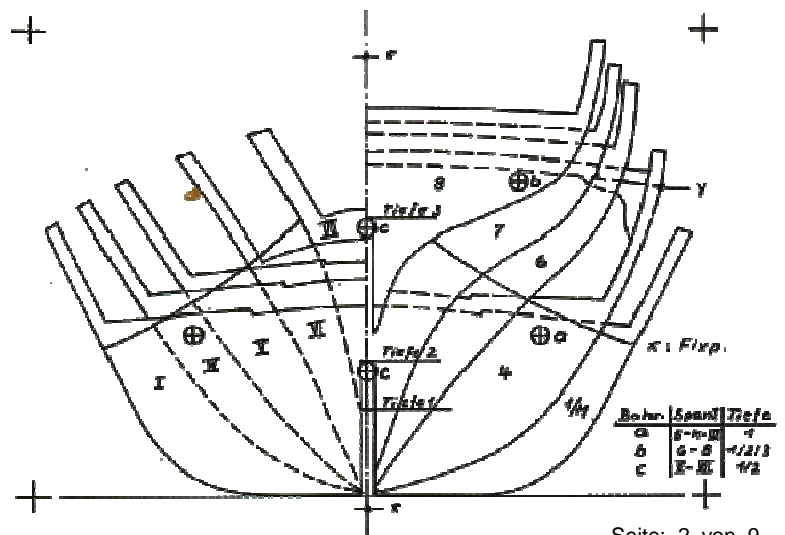


Abb. 1

im groben das ganze Schiff in Form und Größe festgelegt. Während beim seetüchtigen Schiff die Betonung auf Funktion liegt, können wir beim nicht fahrtüchtigen Modell die Betonung mehr auf das Erscheinungsbild legen. Wobei zu bemerken ist, und besonders bei unserer Chebec erkennbar, daß eine durch Funktion bedingte Form unbewußt vom menschlichen Auge als schön empfunden wird.

Der Bau eines Modells kann nach drei Prinzipien vorgenommen werden:

1. Absolut originalgetreue Nachbildung, auch innerhalb der Bereiche, die beim fertigen Modell verschlossen sind.
2. Unsichtbare Bereiche nur auf Zweck ausrichten, nicht auf Optik.
3. Eine Möglichkeit besteht darin, z.B. einen Spantenbereich unverplankt zu lassen.

Für diesen Fall ist natürlich die Original-Spantenbauweise anzuwenden, und die Tips in diesem Artikel sind nur teilweise oder bedingt anwendbar. Wir wollen uns in diesem Falle mit dem zweiten Prinzip begnügen. Das erlaubt uns, für den unteren Bereich der Spanten unedleres Holz zu verwenden. Der Kiel muß natürlich, soweit sichtbar, in traditioneller Weise gebaut werden, er sollte jedoch zum Innenraum hin so hoch wie möglich ausgelegt werden. So besteht die Möglichkeit, tief genug einzuschlitzen, ohne die Stabilität zu verlieren. Schon bei diesen ersten Arbeiten reicht die Laubsäge nicht mehr aus.

Wenn es für die Holz-Modellbauer auch ein alter Hut ist, sollte man doch dem am meisten gebrauchten Werkzeug ein paar Worte widmen: der kleinen Kreissäge.

In keiner anderen Berufs- oder Hobbysparte gibt es so viele maßlich unterschiedliche Leisten und Leistchen. Die Geldausgabe für eine Säge schmerzt nicht mehr so sehr, wenn Sie daran denken, daß wir einem der wenigen Hobbies nachgehen, die nicht nur Geld kosten, sondern auch Material wertsteigernd verändern.

Unsere Säge sollte einen höhenverstellbaren Tisch von mindestens 400 x 400 haben, mit einem Hartmetallblatt von mindestens 180° und einem möglichst dünnen HSS-Blatt ausgerüstet sein. Bei einem Neukauf beachten Sie unbedingt den Rundlauf des Sägeblattes. Der von der Toleranz her zugelassene Schlag sollte mit dem bloßen Auge nicht erkennbar und der Axialschlag beim Hin- und Herziehen nicht spürbar sein. Die Winkligkeiten sollte man beim Kauf auch erwähnen. Notfalls kann man sie jedoch nachträglich durch kleinere Kunstgriffe korrigieren.

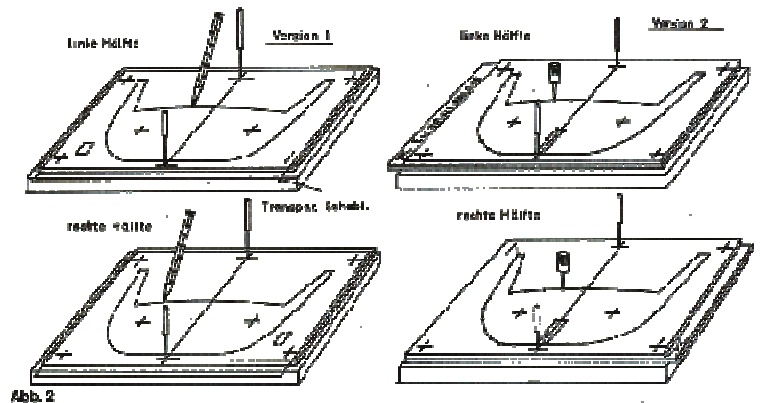


Abb. 2

Für längere Schnitte, z.B. beim Kiel, ist meist eine Verlängerung des Anschlages mit einem Brett empfehlenswert. Hierbei läßt sich gleichzeitig die Parallelität von Blatt zu Anschlag beeinflussen. Der Abstand sollte im hinteren, also im auftauchenden Bereich des Sägeblatts eher weiter als enger sein. Ob Widia oder HSS, die Schnittfläche sollte so ausfallen, daß sie mit wenigen Schmirgelstrichen zu glätten ist. Bei allen guten Ratschlägen geht hier Probieren über Studieren. Falls nach einigem Einsatz die Schnittfläche mit dem Widia-Blatt unbefriedigend wird und keine Veränderung der Anlage erkennbar ist, untersuchen Sie das Blatt nach kleinen, gebirgsähnlichen Aufbauten. Diese Dinger nennt man Aufbauschneiden. Hier hilft eine ganz gewöhnliche Drahtbürste. Noch etwas ganz Wichtiges: In der Nähe des Sägeblattes nur langsame, überlegte Bewegungen machen. Modellbau mit einem

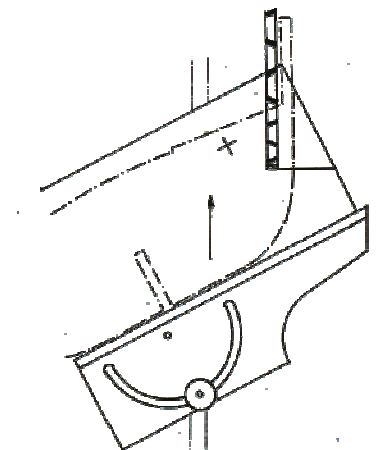


Abb. 6

Finger weniger ist eine große Umstellung. Selbst den kleinsten braucht man nötiger als man annimmt, so lange man ihn noch hat. Aber jetzt zurück zum Kiel. Es sei vorausgesetzt, daß er exakt angerissen und bis auf die Spantenaufnahmen ausgesägt und verleimt ist. Für diese ist ein wenig mehr Sorgfalt geboten. Mit der Qualität dieser Aufnahmen zusammen mit den Schlitten in den Spanten steht und fällt die geometrische Form des Rumpfes. Die Kreissäge bringt's. Der Kiel wird mit dem Winkelschlitten pro Schlitz in die Säge geführt, bis ca. 1 mm vordem

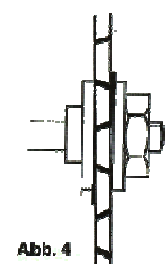


Abb. 4

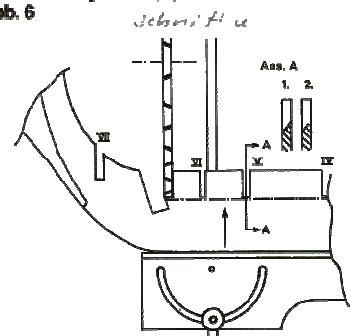


Abb. 3

Tiefenanriß. Der Grund kann dann bis zum Anriß per Hand nachgearbeitet werden (siehe Abb.3).

Um die notwendige Breite zu erreichen, nämlich knappe Spantendicke, nimmt man ein Sägeblatt, dessen Dicke unter der Spantendicke liegt. Und dann machen wir genau das, was wir unter normalen Umständen vermeiden wollen: Wir bringen das Sägeblatt zum Schlagen, indem wir Papierstückchen versetzt gegenüber unterlegen (siehe Abb. 4). Diese Methode ist zwar weder wissenschaftlich fundiert noch klappt es auf Anhieb. Jedoch mit etwas Geduld erreichen Sie einen Schlitz, der den Spant spielfrei aufnimmt. Zur Einstellung dient natürlich ein Probestück. Das Vorhandensein eines Blattes mit der gewünschten Dicke ist unwahrscheinlich. Wer natürlich eine feinverstellbare Taumeleinrichtung hat, ist absoluter König.

Beim Sägen der Schlitz in den Spanten auf Kielbreite ist der Sägevorgang etwas komplizierter. Die Spanten müssen, genau ausgerichtet, gemeinsam gesägt werden. Hier helfen uns jetzt die beiden Bohrungspunkte und das Spantenrisse umgebende Viereck. Zur Beschreibung der Vorarbeit an den Spanten sind zwei typische Formen ausgewählt worden. Eine vom Vorschiff und die Spante, die das Achterdeck abschließt. Während man für den unteren Bereich Sperrholz einsetzen kann, muß für den oberen Bereich aus optischen und aus Festigkeitsgründen Edelholz verwendet werden.

Ablauf:

- Einzeichnen der Aussparungen für das Edelholz-Spantenoberteil in die Einzelschablone.
- Übertragung dieses Ausschnittes auf ein entsprechendes Sperrholzbrettchen. Die Fixierung erfolgt durch Anbohren der beiden Bohrungspunkte (siehe Abb. 5).
- Jetzt geht's auf die Säge, gegen den Winkelanschlag für Schnitt (a) links und rechts. Um bei stark schräggestellten Winkelschlitten ein Verrutschen des Werkstückes zu verhindern, klebt man ein Stück 150er Schmirgelleinen auf die Anlagefläche.
- Falls für den Schnitt (b), der ein weiteres Zurückfahren des Schlittens erfordert, der Tisch zu klein ist, hilft folgender Kunstgriff: Das Spantenbrett wird auf einem größeren Brett befestigt (hier genügen zwei Nägel, aber keinesfalls in die Fixierbohrungen), und am Längsanschlag gesägt (siehe Abb. 7).
- Das Einkleben der Edelholzstücke erfolgt mit weißem Kaltleim (Ponal). An dieser Stelle ein Wort zum Leim: Wenn man mit weißem Kaltleim zusammengefügte Teile etwa 30 Sekunden zusammendrückt, kostet es schon einigen Kraftaufwand, diese wieder zu trennen. Dieser Leim erfüllt also auch seinen Zweck, wo oft Kontaktkleber eingesetzt werden, die jedoch ihrerseits jede Korrektur nach dem Zusammenfügen ausschließen.
- Vor dem Einleimen der Holzstücke muß man, um großen Ärger zu vermeiden, die Faserrichtung beachten. Die Bearbeitung der Innenseite kann aus Festigkeitsgründen erst nach der Beplankung erfolgen, und dann ist nur noch eine Bearbeitungsrichtung möglich (siehe Abb. 8).
- Jetzt wird die Spantenschablone wieder abgesteckt und der Spantenriß mit allen Höhenmarkierungen auf das Holz übertragen. Bei dem Spant 4 muß außerdem noch die Oberkante des Knotenpunktes (y) (siehe Abb. 1) übertragen werden. Wenn man dann nämlich nach Fertigstellung der Außenform eine 1-mm-Bohrung von außen senkrecht in den Spant bohrt, besteht beim Einbau des Deckenbalkens die Möglichkeit, das einzuleimende Knotendreieck gegen einen eingesteckten Bohrer zu drücken und so die exakte Position zu erreichen.
- Der jeweilige Spant wird per Hand ausgesägt, außer den Kielschlitz. Auf der Innenseite im oberen Bereich der Spanten bleibt ca. 3 mm Aufmaße (siehe Abb. 5).
- Nachdem alle Spanten so weit vorbearbeitet sind, werden weitere zwei Holzplatten von der Mutterschablone abgebohrt und wie die Spanten abgesteckt. Hier wird nur das umschließende Rechteck übertragen, einschließlich der Bohrungspare a, b und c.

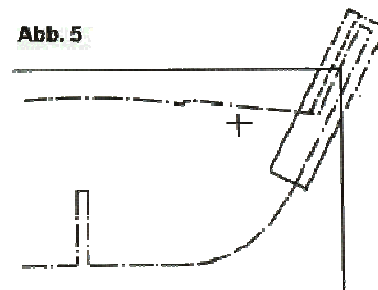


Abb. 5

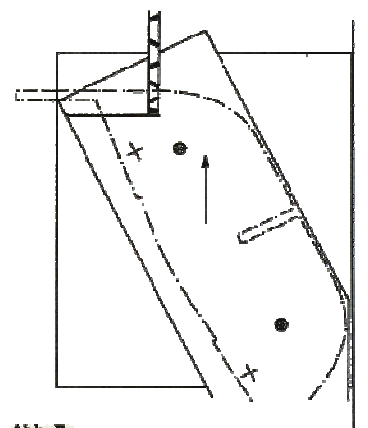


Abb. 7

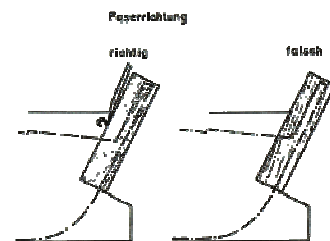


Abb. 8

- Beim Aussägen dieser Platten ist höchste Sorgfalt anzuwenden, da das Verhältnis der Außenform zur Mittellinie die Lage des Schlitzes bestimmt. Indem wir auch die beiden Punkte auf der Mittellinie anbohren, haben wir die Möglichkeit die Symmetrie zu überprüfen.
- Nachdem die Absteckbohrungen aller Teile auf einem Schraubendurchmesser (etwa M4) aufgebohrt sind, läßt sich das Ganze zu einem Paket zusammenschrauben. Ein Holzbohrer, der sich in der vorhandenen Bohrung zentriert, bringt den geringsten Verlauf. Außerdem sollte man vor dem Bohren einen Kontrollkreis schlagen. Nach der optischen Überprüfung des Spantenpaketes lassen sich ggf. noch kleinere Korrekturen vornehmen.
- An diesem Punkt tritt die Kreissäge wieder in Aktion. Die Mittelschlitzte werden jetzt am Längsanschlag auf Umschlag gesägt (siehe Abb. 9 auch Abb. 1). Doch es bedarf noch einer kleinen Vorarbeit. Ehe wir das Paket montieren, müssen wir mit einigen Hilfsbrettchen, die wir zwischen die Stirnplatten spannen, die Schlitzbreite einstellen. Durch die Möglichkeit auf Umschlag zu arbeiten, d.h., das Paket einmal Backbord und einmal Steuerbord am Anschlag vorbeizuführen, können wir hier auf die Tau-meleinstellung verzichten. Durch einen kleinen Mittenversatz wird sowohl Breite als auch Symmetrie erreicht.
- Jetzt sind wir aber soweit. das endgültig mit Bohrungspaar (a) montierte Paket wird einmal links und einmal rechts am Anschlag mit Tiefe 1 entlang geführt. Das gleiche mit Bohrungspaar (c) für Tiefen 1 und 2. Achtung, bei Tiefe 2, Spant VII, muß die untere Schraube vor dem Sägen wieder entfernt werden, da sie im Sägebereich liegt. Die eine tut's auch. Beim Schlitzten von nur wenigen Spanten hat das Paket keine Führung am Längsanschlag. Hier sollte man tunlichst den Winkelschlitten einsetzen.

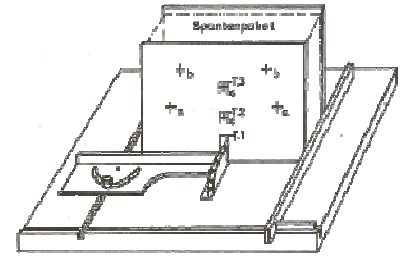


Abb. 08

An letzter Stelle sind die Spanten 6, 7, 8 mit dem Bohrungspaar (b) zu schlitzten, da hier die Bohrungen (c) weggeschnitten werden. Wenn die Sägertiefe für die vorderen oder hinteren Spanten nicht mehr reicht, machen wir es wie auf Abb. 6 dargestellt: auf einem Hilfsbrett ausgerichtet und festgenagelt.

Da in den vorangegangenen Kapiteln mehrfach die Rede vom Anfertigen kleiner Bohrungen war, machen wir nach all der Sägerei einen Abstecher in den Bereich des Bohrens.

Die normale Bohrmaschine, die jeder Heimwerker hat, braucht der Modellbauer auch. Aber kaum zum Bohren. Zum Drehen, zum Drechseln, manchmal auch zum Schleifen. Zum Bohren? Nein. Für die in unserem Bereich so vorkommenden Durchmesser, nämlich 0,5 bis 2, gibt es heute ganz tolle Mini-Bohrmaschinen: handlich, leicht und hochtourig. Ansetzen, einschalten, und schon ist der Bohrer 20 mm tief. Die gewünschte Tiefe war jedoch nur 6 mm. Was man normalerweise von einem Werkzeug verlangt, ist hier störend: die Effektivität.

Also machen wir es wie die alten Germanen: Stock mit spitzem Stein und drehen. Nur, daß in 2000 Jahren aus dem Stein ein Spiralbohrer geworden ist. Die Rolle des Stockes übernimmt ein Messingröhrchen. Und das wäre schon im groben die Beschreibung eines wieder und wieder im Einsatz befindlichen Werkzeuges. Zur Herstellung nimmt man, wie schon gesagt, einen Spiralbohrer und ein Messingröhrchen; in dessen Bohrung sich der Bohrer gerade noch einführen läßt. Der Bereich des eingesteckten Schaftes wird dann einfach platt geklopft.

Falls sich der Bohrer beim Gebrauch löst, so hilft hier etwas Zwei-Komponenten- oder Sekunden-Kleber. Durch mit einer Feile eingekratzten Riefen wird das Bohrstäbchen schön griffig. Ein Vorschlag für die präparierenden Bohrerdurchmesser: 0,5 - 0,8 - 1,5 - 2. Als Länge je einmal 50 lang und je einmal 80 lang. Für schlecht zugängliche Bereiche, wie z.B. Innenbordpartien bei bereits beplanktem Modell, läßt sich das verwendete Bohrstäbchen mit einem etwas dickeren Röhrchen verlängern. In diesen hier angesprochenen Bereichen ist eine Bohrmaschine, wie klein auch immer, sowieso nicht mehr einsetzbar.

An dieser Stelle wäre vielleicht die Bitte um so etwas wie eine Generalentschuldigung angebracht, gerichtet an alte Modellbaumeister, für die zum Teil alte Jacken verkauft werden oder die eine viel bessere Lösung auf Lager haben. Jedoch, als Beweis, das Wissenslücken selbst bei alten Hasen vorkommen, sei hier vielleicht auf die Tatsache hingewiesen, daß unsere Geschichte von Jahrhunderten zu berichten weiß, in denen der Mensch bei sonst hohem Kulturstand nicht wußte, wie die Fortpflanzung gesichert wird.

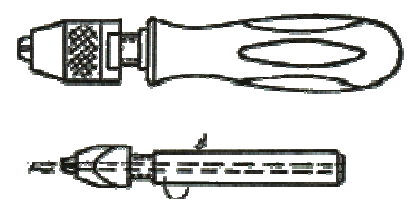


Abb. 10

M, 1:2,5

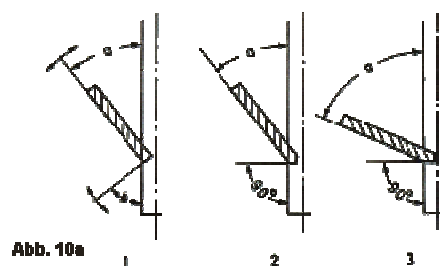
Aber jetzt wird weitergebohrt. Da man nicht für alle Bohrdurchmesser,

die mal anfallen, ein Bohrstäbchen herstellen kann, empfehlen sich ein Handbohrgriff, Spann-Durchmesser 1 bis 9, und 1 Stiftenklöbchen, Spann-Durchmesser 0,1 - 3. Dieses Stiftenklöbchen ist bei späteren Arbeiten ebenfalls eine große Hilfe. Solche Werkzeuge sind am ehesten in einem Uhren-, Bauteile- und Werkzeugvertrieb (Fa. Selva) zu bekommen (siehe Abb. 10).

Das erste große Ereignis ist die Kiellegung mit anschließendem Einsetzen der Spanien. Nicht, weil Bewegung in die Sache kommt, bewegt hat sich bis jetzt schon eine ganze Menge. Nein, weil zum ersten Mal was wächst. Weil zum ersten Mal was sichtbar wird, was nach Schiff aussieht. 19, 20, 21 Spanten, alle sauber nachgefeilt und verputzt. Der Kiel, der bereits vor dem Sägen mit dem Steven verleimt wurde, muß jetzt Richtung in die Angelegenheit bringen. Das kann er aber nur, wenn er selbst gerade ist. Also legen wir ihn auf eine gerade Platte und drücken an allen möglichen Stellen mit dem Finger. Wenn er dann irgendwo hochkommt, müssen wir ihm mit Dampf zu Leibe rücken. Ein paar Tage warten und dann wieder prüfen. Bei einem gut ausgerichteten Kiel kann man auf eine echte Kiellegung verzichten. Das heißt, die Spanten werden freihand an den entsprechenden Stellen auf den Kiel aufgeschoben und ausgerichtet. Ehe der Leim alles zum Erstarren bringt, lassen sich noch ziemlich einfach Flucht und Höhenfehler korrigieren. Wenn dann das Optimum an Linienfluß erreicht ist, wird die Position jeder Spante markiert und dann verleimt. Auf die hier mögliche Anwendung von Sekundenkleber kommen wir später noch zurück.

Doch halt, wenn Sie wie die alten Baumeister mit Sponung (das sind die Rillen entlang von Kiel und Steven, die die Planken aufnehmen) arbeiten wollen, müssen sie den Leimpott noch einmal zurückstellen. Vorausgesetzt, der Sponungsverlauf ist angerissen, ist jetzt der richtige Augenblick, um unter Berücksichtigung der noch vorzunehmenden Kantenbrüche an den Spanten die richtige Lage der Sponung zu überprüfen, einzuschneiden und auszustechen.

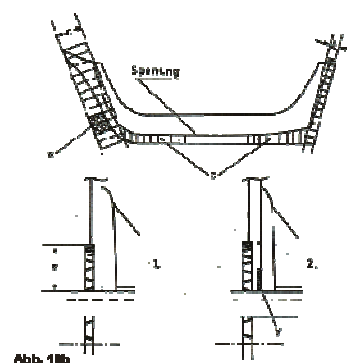
Der Einlaufwinkel (a), und damit der Winkel (b), variiert entsprechend der Rumpfform (siehe Abb. 10a/1). Am Modell ist es einfacher, den Winkel (b) gleichmäßig auf 90 Grad auszulegen und die Planken anzupassen (siehe Abb. 10a/2/3).



Das hat zwei Gründe: Erstens wäre die Messerführung bei veränderlichem Winkel sehr erschwert, und zweitens würde sich die Lage der Sponungslinie bei der noch ausstehenden Breitenreduzierung des Kiels verlagern. Diese übliche Reduzierung der Kielbreite von Mittschiff zu den beiden Steven hin, kann vor dem Zusammenbau mit den Spanten noch problemlos durchgeführt werden. Man braucht natürlich nur den sichtbaren Bereich zu reduzieren, also bis zur Sponung. Ohne Frage, das macht wieder unsere kleine Kreissäge. Angenommen wir würden den Vordersteven um 1/7 und den Achtersteven um 2/7 reduzieren, läuft das folgendermaßen ab:

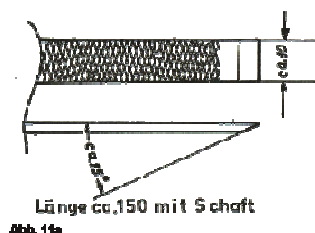
- Wegsägen der ersten Hälfte der Breitenreduzierung des Bereichs (a). Das Hilfsstück (x) wird als Auflage provisorisch angeleimt.
- Sägen der zweiten Seite. Hierfür sollte man an zwei Stellen Füllstücke (y) mit genau der Dicke des weggeschnittenen Bereiches einkleben. Auf diese Weise erreicht man eine symmetrische Abnahme und braucht die Säge nicht zu verstellen. Wenn das Gleiche mit dem Bereich (b) passiert ist, werden die Übergänge (c) per Hand beigearbeitet (siehe Abb. 10b).

Die hier beschriebene Methode hat den Vorteil, daß alle Elemente aus denen Kiel und Steven bestehen, während des Zusammenbaus in gleicher Stärke gehalten werden können. Wie überall gibt es hier auch andere Methoden. Falls Sie aber mal ein Admiralitätsmodell (Spantenmodell) bauen wollen, kommen Sie diesem hiermit schon sehr nahe. Ob mit oder ohne Sponung, jetzt wird geleimt.



erschieden in MODELLWERFT 09/93

Der letzte Schliff kommt dann mit Messer und Schmirgelholz. Als Meßinstrument dienen ein biegsames Leistchen und das bloße Auge. Das bloße Auge ist jedoch weniger ein Meßinstrument als eine Lehre (Meßinstrument mißt, Lehre vergleicht. Das Ding mit dem Sie messen, ist also keine Schieblehre). Doch als Vergleichsinstrument ist das Auge verdammt gut. Geknickte Fluchtlinien, Höhenunterschiede und Breitenschwankungen werden in kleineren Bereichen wahrgenommen, als man allgemein annimmt. Selbst Leuten mit sonst schwach ausgebildetem ästhetischem



Gefühl entgehen solche Fehler nicht. Und hier ein paar Werkzeugvorschläge für dieses ganze Formgebungsgeschäft:

- Ein kleines Stecheisen, herstellbar aus einer kleinen Flachfeile. Mit einem derartigen Werkzeug für die gröbere Bearbeitung läßt sich die Spanabnahme wesentlich besser steuern und dosieren als mit einem normalen Messer. Dieses Kleinstecheisen läßt sich überall da verwenden, wo es dem Schmirgelpapier zuviel wird (siehe Abb. 11a).
- Und damit sind wir beim Schmirgelholz. Einsetzbar für jede Schmirgellarbeit in geraden, gewölbten und in Hohlbereichen. Bedingung ist der Gebrauch von gutem Schmirgelleinen. Am besten sind hierfür die im Handel erhältlichen Bänder für Bandschleifmaschinen. Mit drei Körnungsgrößen ist der gesamte Bereich abgedeckt: 120, 150 bis 180, 220. Schmirgelhölzer mit normalem Bogen-Schmirgelleinen oder Papier beklebt, verschleiß so schnell, daß sich kaum das Aufkleben lohnt. Das geschieht übrigens am besten mit einem Kontaktkleber. Außer einem kleinen Arsenal läßt sich für jede neue Form ein Holz herstellen (siehe Abb. 11 b).

Es ist nicht schlecht, wenn man vor der endgültigen Formgebung die geschwungensten Bereiche an Bug und Heck mit Balsaholzstückchen ausfüllt. Ohne eine Überbrückung in stark geschwungenen Bereichen wird die Beplankung sehr erschwert. Vorher noch ein Hinweis auf zwei Möglichkeiten, die jedoch vor Beginn zu berücksichtigen sind:

- Aufbringung einer äußeren Plankenschicht entsprechend dem Original. Das erfordert eine genaue Formgebung des Spantengerüsts, da nach durchgeführter Beplankung die Form nur noch gering beeinflußt werden kann.
- Vorbeplankung ggf. mit einer unedleren Holzart bei genauer Formgebung mit nachfolgender Fertigbeplankung. Dies hat den Vorteil, daß überall eine gute Unterlage für die eigentliche Beplankung besteht.

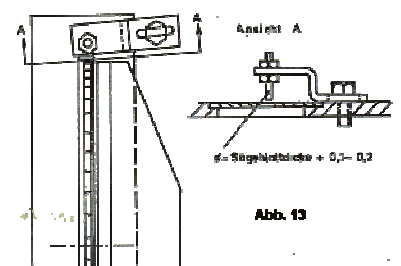
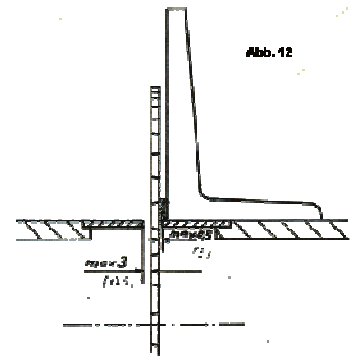
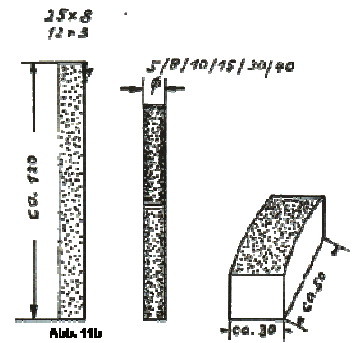
Bei dieser Methode ist natürlich die maßliche Vergrößerung durch diese zweite Schicht zu berücksichtigen. Besonders im oberen Bereich des Schanzkleides, da hier eine Verbreiterung sichtbar wird. Die vorher erwähnte Bauart mit teils sichtbarem Spantenwerk läßt diese Möglichkeit nur bedingt zu.

Bei allem, was vor der Beplankung liegt, lassen sich Fehler noch irgendwie korrigieren oder verbergen. Ab jetzt bleibt jeder Fehler sichtbar, ob Riß, Spalt oder verbohrttes Loch.

Die Auswahl an zu verwendendem Holz ist groß. Eins sieht gut aus, ist aber schlecht verarbeitbar, beim anderen ist es umgekehrt. Nußbaumholz und Birnbaumholz vereinigen beide Eigenschaften. Wenn Sie sich nun für eine Holzart entschieden haben, gehen Sie in eine Holzhandlung und sagen: "Guten Tag ich möchte 20 m Nußbaumholzleiste 4,5 x 1,4 mm". Dann können Sie selbst den trockensten Holzverkäufer lachen hören. Und getreu dem Ausruf - "Alles muß man selber machen!" sind wir wieder an der Säge. Wenn wir hier auch das Vorhandensein von Holz voraussetzen müssen, der Kiel ist ja bereits fertig, sei doch darauf hingewiesen, daß schon bei der Holzbeschaffung die ersten Schwierigkeiten auftreten können. Wenn man nicht einen alten Schreinermeister an der Hand hat, der einem ein Brett abtritt, bleibt nur der Weg zur Großhandlung oder zum Sägewerk. Da diese Leute nur ganze Bohlen verkaufen, fängt das Ganze hier an, geldbeutelunfreundlich zu werden.

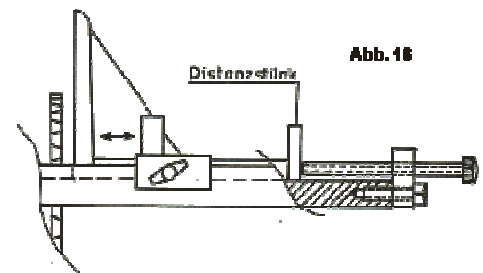
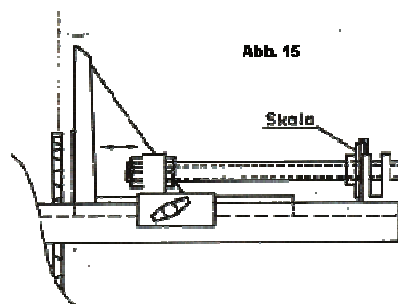
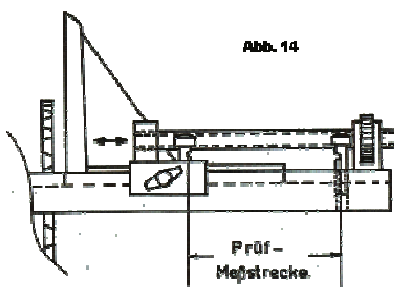
Wie auch immer, wir haben jetzt ein Brett, dessen Länge und Dicke in unserem Sägebereich liegen. Angenommen, die gewünschte Plankenbreite beträgt 4,5 x 1,5 sägt man zuerst Leisten von 4,5 x 30 - 50, je nach Sägeblattgröße. Nach Einstellung der Schnittbreite von 1,5 (Abstand vom Blatt zum Längsanschlag) geht die Plankenschneiderei los. Falls die gewünschte Qualität nicht erreicht wird, muß halt ein bißchen gebastelt werden. In jedem Falle muß das Sägeblatt durch Unterlegen von Scheiben axial so verschoben werden, daß es zur Anschlagseite hin gerade freiläuft. Die dünne Leiste würde sonst zwischen Blatt und Schlitzkante nach unten gezogen.

Es dient überhaupt der Qualität des Schnittes und der Sicherheit, wenn der Spalt auch zur anderen Seite nicht übermäßig breit ist (siehe Abb. 12). Eine weitere Hilfe ist der Einsatz eines besonderen Spaltkeiles, der sich mit geringem Aufwand selbst herstellen läßt (siehe Abb. 13).



Noch ein paar Worte zum Sägeblatt: Da ernsthafte Bastler anscheinend einer aussterbenden Spezies angehören, gibt es in Hobby- oder Bastlergeschäften kaum brauchbare Werkzeuge. Man muß also in Bereiche wie Dentalartikel, Uhrmacherwerkzeuge und Feinmechanik ausweichen. Und wer nicht das Glück hat, in diesem Falle ein paar alte 1mm-Holzkreissägeblätter zu besitzen, geht halt in die Metallbranche. Ein Sägeblatt mit einem Durchmesser von 100 bis 125 und einer Dicke von 0,8 bis 1,0 leistet gute Arbeit. Hierbei ist nur zu beachten, daß diese Blätter uneingeschränkt sind, sich also wirklich nur für ganz feine Leisten verwenden lassen. Der zweite schräge Punkt ist die Bohrung. Der genormte Durchmesser ist 16 bzw. 22 mm. Meist hat unser Sägedorn jedoch 20 mm Durchmesser. Die 2 mm müssen natürlich überbrückt werden. Diese Aufgabe übernimmt ein Ring, der sich auf verschiedene Weise herstellen läßt:

1. Auf einer Drehbank durch Abstechen von einem Rohr oder Ausstechen aus einem Blech
2. Für die weniger Wohlhabenden tut es auch ein Ring aus 1-mm-Kupferblech, über einen Dorn gebogen. Den 1 mm breiten Streifen sollte man sägen. Beim Schneiden verdreht er sich meist so stark, daß er nicht mehr richtbar ist.
3. Eine anderen Möglichkeit ist vielleicht für einen ehrbaren Handwerker zu einfach, aber durchaus einen Versuch wert, nämlich das Biegen eines 1-mm-Kupferdrahringes.



Noch etwas Allgemeines: Ich habe dafür keine Erklärung parat, aber die Erfahrung hat gezeigt, daß der Schnitt ins Freie besser wird als der Schnitt zwischen Säge und Anschlag. Um so zu schneiden, bedarf es jedoch einer genauen Zustellung pro Schnitt, und zwar um eine Strecke, die sich aus Sägeschnittbreite und Leistendicke ergibt. Außerdem muß bei dieser Art des Sägens der engere Spalt zwischen Blatt und Säge-tisch auf der vom Anschlag abgewendete Seite liegen (siehe Klammerwert in Abb. 12). Für die genaue Zustellerei (ca. $\pm 0,05$) gibt es, falls die vorhandene Zustellschraube es nicht bringt, mehrere Wege:

- Anbringen von zwei Meßpunkten zur Kontrolle unter Verwendung der vorhandenen Einrichtung (siehe Abb. 14).
- Einsetzen der vorhandenen Stellschraube durch eine Schraube mit Feingewinde und entsprechende Mutter mit aufgelöteter oder geklebter Skalenscheibe (siehe Abb. 15).
- Dieser Weg nach Rom ist wieder etwas ganz Einfaches. Es bedarf einer Anlageschraube und eines Einstellstückes mit der Dicke der gewünschten Zustellung. Der Arbeitsablauf ist dann folgender:
 - Planschnitt durchführen mit beidrehter Anlageschraube.
 - Parallelanschlag lösen, gegen zwischengelegtes Einstellstück gedrückt wieder festziehen, und erste Leiste sägen.
 - Einstellstück entnehmen, Anlageschraube beidrehen und durch Zwischenlegen des Einstellstückes in die nächste Sägeposition bringen. Diese Methode bringt maßlich genaue Leisten, ist durch Addition eines simplen Einstellstückes für jedes Maß zu gebrauchen und läßt sich durchführen mit Sachen, die jeder hat (siehe Abb. 16).

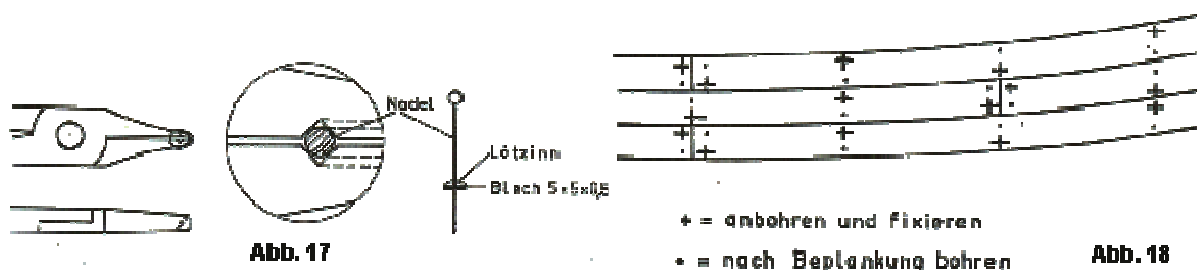
Wie schon mal gesagt, jetzt hilft nur noch der Versuch. Wie in der Forschung: Auf einmal klappt es, und kein Mensch weiß, warum. Das hört sich an wie ein Spaß, ist aber keiner. Die Grundlage allen Wissens ist die Erfahrung. Fairerweise muß ich sagen, daß der Spruch nicht von mir ist. Der Herr, der das erkannt hat, hieß Kant (übrigens kein Modellbauer). Daraus läßt sich ableiten, daß alles was wir Logik nennen, seinen Ursprung in Versuch und Fehlschlag hat (trial and error). Die Idee, Metallkreissägeblätter zu verwenden, ist übrigens auch nicht von mir.

Bevor wir jetzt endgültig mit der Beplankerei loslegen, müssen wir noch einmal ganz kurz zum Anfang zurück; wenn nämlich neben der Spantenform auch ein Bergholzlauf mit auf das Holz übertragen wird (siehe Abb. 1), kann man den ersten Plankenlauf an diesen Markierungen ausrichten.

Ohne diese Markierungen wird es ziemlich schwer, die Linie des Plankenverlaufs zu finden bzw. eine Gleichheit von Back- und Steuerbord zu erreichen.

Zur Befestigung der Planken braucht man Leim, eine Zange mit eingefeilten Kerben, einen 0,5er Bohrer im Rührchen und 28 bis 30 Glaskopfstecknadeln mit gelöteten Anschlägen (siehe Abb. 17).

Daß die Planken je nach Erfordernis mal auf der einen oder anderen Seite verjüngt werden müssen, ist klar. Zum Anpassen an die vorgegebene Form des Rumpfes hilft etwas Dampf aus einem Rasierwassererhitzer oder etwas ähnlichem. Die Fixierung erfolgt durch Anbohren und anschließendes Eindringen einer Nadel in jeden Spant. Da diese Bohrungen die gleichen sind, die sowohl beim Original als auch beim Modell mit Holzdübeln verschlossen werden, muß trotz der Tatsache, daß es im Augenblick nur um die Befestigung geht besondere Sorgfalt auf die Position gelegt werden (siehe Abb. 18).



Wenn die einzelne Planke insgesamt angepaßt und verstiftet ist, wird sie wieder gelöst und, orientiert an den jetzt vorhandenen Bohrungen, endgültig verleimt und festgesteckt. Man sollte je eine Plankenreihe pro Seite (Backbord bzw. Steuerbord) legen und dann zur anderen überwechseln. Auf diese Weise lassen sich die Nadeln der jeweils vorherigen Seite wieder herausziehen und der überflüssige Leim kann weggekratzt werden. Außerdem wird so die Verzugsgefahr reduziert. Es ist wichtig, die Planken auch auf der jeweiligen Anlage-seite etwas mit Leim zu betupfen. Wenn das nicht geschieht, ist es fast unmöglich, das fertig beplankte Modell von außen einwandfrei zu egalisieren, weil erhöhte Stellen zwischen den Spanten selbst bei leichtestem Schmirgeldruck zurückfedern und so die beabsichtigte Spanabnahme nicht erreicht wird. Für diesen Fall gibt es bloß eine Abhilfe: Von der Innenseite Holzstückchen mit Weißleim gegenkleben. Dann schnell die Decksplanken auflegen, damit es keiner sieht. Mit Sekundenkleber wäre das einfacher. Er ist im Sinne der Verbindungsherstellung das Fortschrittlichste, was es im Leimgeschäft gibt. Aber wie bei allem Fortschrittlichen auf der Welt geht nichts ohne Nachteile. Der Urmensch, der herausfand, daß sich eine Nuß mit einem Stein aufschlagen läßt, hat auch sehr bald festgestellt, wie schmerzhaft es ist, wenn man statt der Nuß den Daumennagel trifft. Aber das Schlimmste kommt noch: Kurz nach diesem ersten großen "Fortschritt" fand man den Herrn aus der Höhle nebenan mit einem Loch im Kopf tot auf. Das soll nicht heißen, daß wir unserem Nachbarn die Füße mit Sekundenkleber zusammenkleben, aber unsere eigenen beiden Finger kann es sehr wohl erwischen. Sekundenkleber ist der neugierige unter den Leimen. In unserem vorliegenden Falle sucht er sich sehr schnell seinen eigenen Weg zwischen die Planken. Das ist gut. Nicht so gut ist, daß seine Sucheigenschaft ihn etwas ins Holz eindringen läßt. Diese durchtränkte Schicht muß dann, um bei späterem Beizen oder Lackieren Flecken zu vermeiden, entfernt werden.

Das ist meist viel aufwendiger, als angedrückten Kaltleim zu entfernen. Die Anwendung von Sekundenkleber ist da zu empfehlen, wo eine feste Positionierung möglich ist. Der Kleber kann dann vorsichtig dosiert an die Verbindungsstellen gebracht werden. In diesen Fällen ist es sogar meist so, daß vorher aufgetragener Kaltleim die Positionierung erschweren würde. In Situationen, wo das zu befestigende Element mit der Hand in Position gehalten werden muß, wird die Anwendung fragwürdig. Je nach Fabrikat dauert es doch bei Holz 10 bis 60 Sekunden, bis eine Verbindung stattgefunden hat. Das ist je nach Lage zu lange, um ein Teil ruhig zu halten. Wenn beide oder auch nur eines der beiden zu verbindenden Teile aus Metall besteht, ist die Verbindungszeit wesentlich kürzer. Noch mal eine Zusammenfassung der idealen Voraussetzungen für die Art des Klebens:

Gut zusammengepaßte Flächen, die bis zum Abbinden unter leichtem Druck ruhig gehalten werden können.

Günter Bossong