

Steven

Inhalt

Jedes Boot braucht sie – die Steven genannten Endstücke am Bug und am Heck. Sie haben unterschiedliche Formen und Bauarten, je nach Art des Boots und dessen Rumpfkonstruktion.

Eine besondere Herausforderung ist der Bau von Steven für Boote, deren Rumpf beplankt werden soll. Hier eine Anleitung, wie Sie das selber machen können.

Herkunft

Das Wort Steven basiert auf dem alt-englischen Wort „stam“, der Bezeichnung für einen Baumstrunk, dem Übergangsbereich eines Baums von seinen Wurzeln zu seinem Stamm. Das ursprünglich für Steven verwendete Holz war Stammholz aus genau diesem Bereich, und es gibt für den Bau von Steven wirklich nichts besseres als das, falls Sie es irgendwo bekommen können.

Bauarten

Die Erbauer von feinen Yachten bauten ihre Steven aus sogenanntem „hackmatack knees“. Dieses Holz, auch als „tamarack“ bekannt, ist eine Art von Lärche, deren Wurzeln nahezu rechtwinklig vom Baumstumpf herauswachsen und sich auf der Oberfläche des Bodens ausbreiten. Wurzelholz ist der stärkste Bestandteil eines Baums, und es war oft möglich, aus dem Stumpf Teile herauszuschneiden, deren gebogenen Fasern genau oder nahezu genau der Biegung des zu bauenden Stevens entsprach. So war es möglich, den Steven in einem Stück aus dem Baumstrunk herauszuschneiden, ohne dabei den Faserverlauf zu durchtrennen. Das ergab maximale Festigkeit mit einem Minimum an Material. Hackmatack Knees erlaubten den Bau von schön anzusehenden und sehr leichten Bootsenden.

Noch leichtere Hecksteven für Adirondack Guideboats wurden aus den Baumstrüngen von Rottannen geschnitten, die von den Forstarbeitern liegen gelassen wurden.

Entsprechende Stücke aus Weisser Eiche waren die feinste Variante, wurden aber nur selten verwendet, da das Ausgraben solcher Wurzelstrünke sehr aufwendig und mühsam war. Für Lachsboote aus Maine wurde aber auch das Wurzelholz von Weiss-Zeder verwendet.

Heute sind Wurzelstöcke im Holzhandel nicht mehr zu finden. Es gibt sie immer noch zahlreich in den Wäldern, aber wenn Sie sich nicht die Mühe machen wollen, die dort selbst auszugraben, werden Sie sich mit einem Ersatz dafür behelfen müssen. Es gibt verschiedene Methoden, Stücke aus kurzem, geradem Holz so zusammenzufügen, dass die gewünschte Biegung entsteht.

Es ist auch möglich, gerade Holzstücke mit der Hilfe von Dampf weich zu machen und in die erforderliche Form zu biegen. Aber auch das Verkleben von mehreren dünnen, um den erforderlichen Radius biegbare Holzstreifen (Laminieren) erbringt das gewünschte Ergebnis.

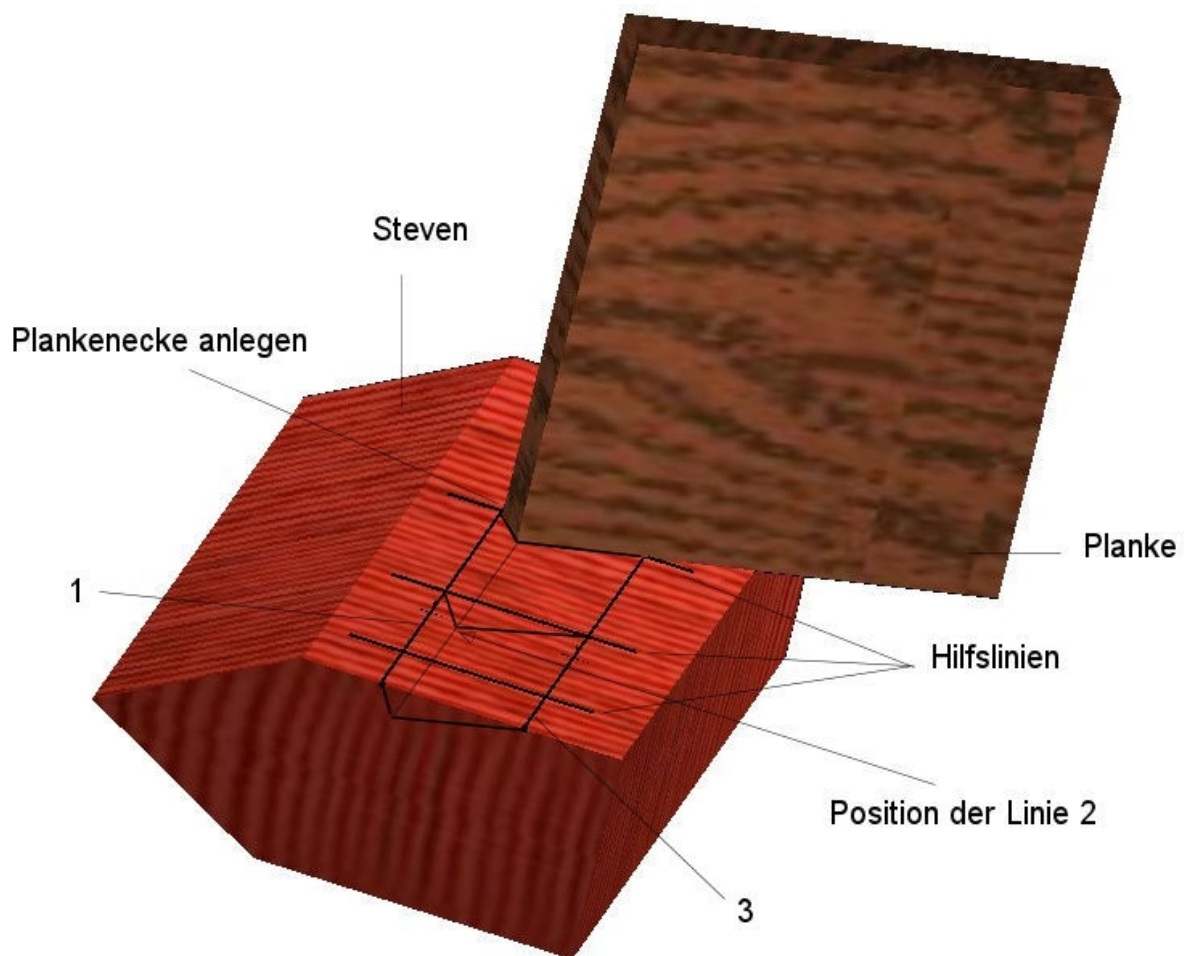
Steven können aus einem Stück Holz bestehen oder aus mehreren Stücken zusammengesetzt sein. Jeder Steven braucht beidseitig Aussparungen – die Falze – in die die Enden der Planken eingelegt werden können. Die korrekte Anfertigung solcher Falze scheint ein schwieriges Vorhaben zu sein, aber das ist es nicht.

Einteiliger Steven

Die einfachste Form eines Stevens besteht aus einem Stück Holz von durchgehend gleichmässiger Stärke. Das bedeutet, dass beiden Seiten des Stevens flach sind und parallel zueinander stehen. Damit die Planken an ihren Enden in den Steven eingelassen werden können, muss dieser beidseitig mit einer Falz genanntem Vertiefung versehen werden.

Das Ermitteln und Zeichnen der Trennlinie (2) zwischen den Planken und dem Steven auf den Steven - hier kommt die tiefste Stelle des Falzes hin - ist nicht besonders schwierig.

Das Verfahren dafür ist aus der nachstehenden Zeichnung ersichtlich.



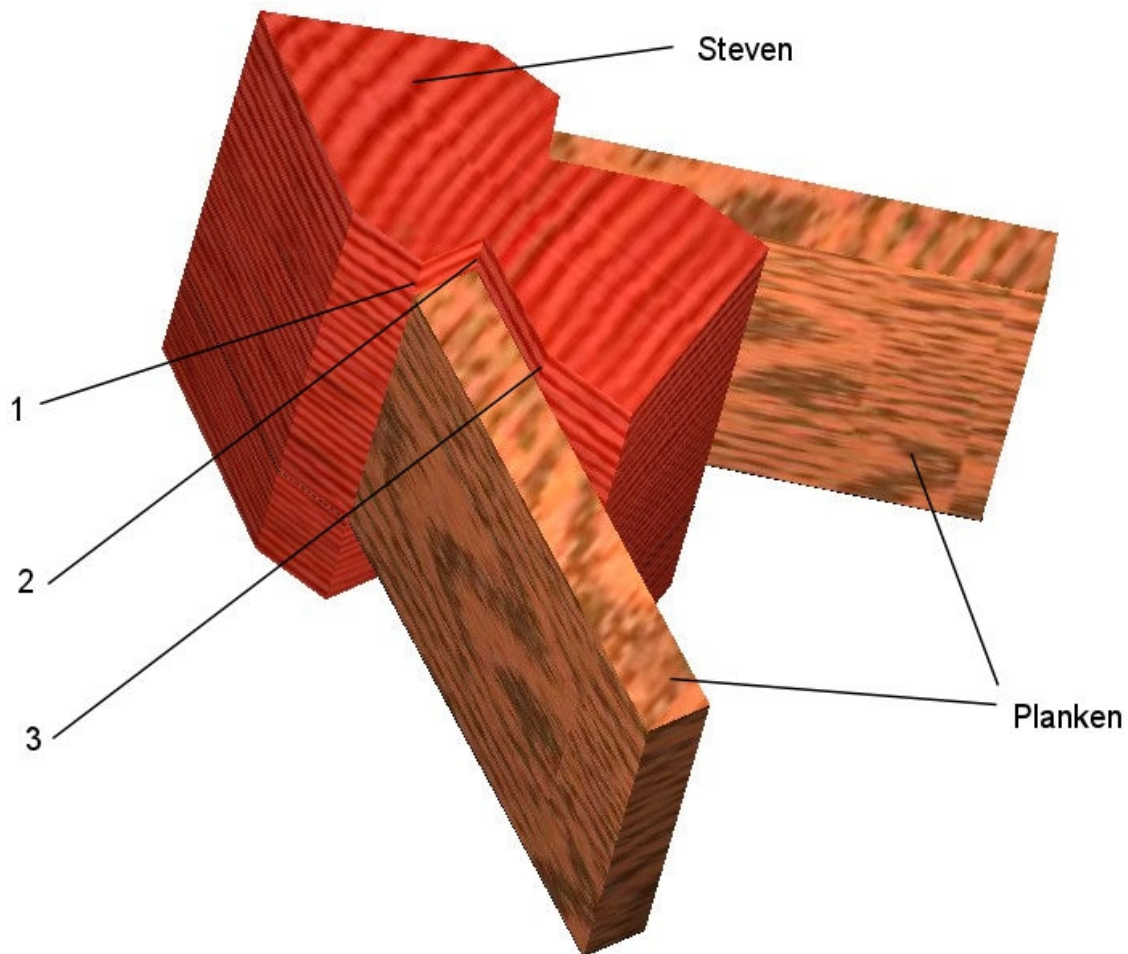
Die Zeichnung zeigt einen kurzen Abschnitt eines Stevens mit flachen, parallel zueinander liegenden Seiten mit dem auf einer Seite angezeichneten, aber noch nicht geschnittenen Falz für die Planken. Die Nummer 1 ist die Falzlinie, die Nummer 3 die Grenzlinie (beide an der Oberfläche des Steven) und die Nummer 3 die Trennlinie zwischen Planke und Steven in der Tiefe des Falzes. Die Lage der Nummern 1 und 3 findet sich in den Plänen. Sie wird von dort auf beide Seiten des Steven übertragen.

Nachdem die Linien 1 und 3 auf dem Steven angezeichnet sind, wird die Trennlinie (Nummer 2)

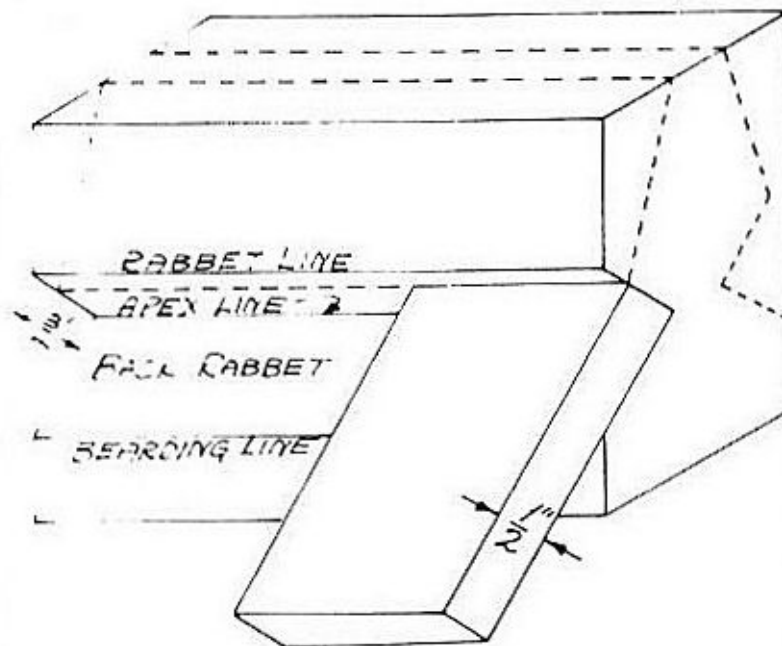
ermittelt. Dafür wird eine Anzahl von Hilfslinien auf den Steven gezeichnet. Diese Linien liegen rechtwinklig zu den Linien 1 und 3, wenn diese gerade sind. Sind die Linien 1 und 3 gebogen, dann werden die Hilfslinien so angezeichnet, dass sie „normal“ zum Bogen liegen, das heisst auf der kürzesten Strecke, mit der sich die beiden Linien 1 und 3 verbinden lassen.

Ein kurzes, genau rechtwinklig abgeschnittenes Plankenstück wird hochkantig auf den Steven aufgesetzt. Dabei wird eine Ecke des Blocks genau auf den Schnittpunkt einer Hilfslinie mit der Linie 1 ausgerichtet. Die der Ecke gegenüber liegende Längskante des Blocks wird am Schnittpunkt der Hilfslinie mit der Linie 3 angelegt. Jetzt wird die auf dem Steven liegende Ecke des Blocks so angezeichnet, dass die Linie als Dreieck auf dem Steven zu sehen ist. Die Ecke dieses Dreiecks zeigt, wohin die Linie 2 - die Trennlinie zwischen Planke und Steven und damit auch die tiefste Stelle des Falzes - zu liegen kommt. Sie befindet sich senkrecht zur Stevenoberfläche genau unter der Ecke des Dreiecks. Nach dem Anzeichnen einer Serie von solchen Dreiecken werden deren zwischen den Linien 1 und 3 liegende Spitzen mit einer biegsamen Leiste verbunden und die durchlaufende Trennlinie 2 auf dem ganzen Steven angezeichnet. Die Höhe der Dreieckspitze gegenüber der längsten Seite des Dreiecks – diese verbindet die auf den Linien 1 und 3 liegenden Eckpunkte des Dreiecks - entspricht der Tiefe des auszustechenden Falzes.

Beim Ausstechen des Falzes wird als Erstes mit einem scharfen Stechbeitel entlang der Trennlinie 2 ein senkrechter Schnitt in die Aussenfläche des Stevens gemacht. Dann wird das überflüssige Holz von den beiden Linien 1 und 3 her mit einem Stechbeitel gegen die Trennlinie 2 hin ausgestochen und entfernt. Das wird solange gemacht, bis die Planke genau in den Falz im Steven passt.



In der nachstehenden Zeichnung ist zu sehen, dass der Falz für eine Plankendicke von $\frac{3}{4}$ Zoll angelegt und ausgestochen wurde. Mit einem $\frac{1}{2}$ Zoll dicken Brett kann nun angezeichnet werden, um wie viel der Falz für die Beplankung mit $\frac{1}{2}$ Zoll Brettern zu tief ist. Der Grund für dieses Vorgehen liegt darin, genügend Falztiefe zu haben, um eine saubere Abdeckung und genügend Material für die sichere Befestigung der Plankenenden der obersten Planken zu haben.



Warum wird das so gemacht?

Da der Winkel, in dem die Planke auf den Steven trifft, bei den oberen Planken immer stumpfer wird, nimmt die rückseitige Tiefe des Falzes laufend ab. Bei einigen Booten kann das dazu führen, dass ein einfacher Steven mit parallelen Seiten nicht mehr genügend Falztiefe aufweist, um die Enden der obersten Planken sicher zu befestigen. Die zu Beginn zu grosse Tiefe des Falzes verringert dieses Problem. Nach dem Anbringen aller Planken kann das überschüssige Material am Steven abgehobelt werden.

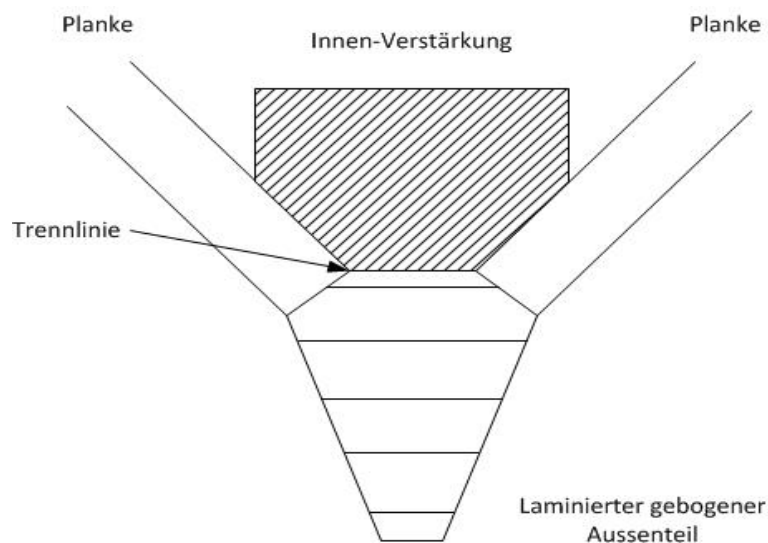
Eine andere Lösung für dieses Problems besteht darin, den Steven auf der Innenseite im oberen Teil mit einem zusätzlichen Stück Holz – „apron“ genannt – zu vergrössern. Das ist zwar machbar, aber es ist wesentlich einfacher hinzubekommen, wenn der Steven gleich von Anfang an aus mehreren Teilen zusammengebaut wird.

Dreiteiliger Steven

Hier wird ein aus drei Stücken zusammengesetzter Steven beschrieben. Dabei kommt der durchgehend gebogene Abschnitt aussen zu liegen. Im Innern wird er durch einen sogenannten „apron“ (Holzriemen) am oberen Ende und ein darunter liegendes Stützstück verstärkt. Das Stützstück ragt am hinteren oberen Ende des Kiels zirka 20 Zentimeter (8 inches) über diesen heraus, und es ist sicher mit dem Kiel verbunden. Ich kenne keine spezifischen Namen für dieses stützende Teil (es wird meines Wissens in Süd-England als „dead wood“ bezeichnet).

Das gebogene Stück auf der Aussenseite des Stevens, beginnend am oberen Ende bis zum Übergang in den Kiel unten, kann entweder aus dünnen, miteinander verleimten Streifen aus Eiche gefertigt (Laminieren) oder aus einem ganzen Stück desselben Holzes mit Dampf gebogen werden. Ich empfehle die Laminier-Methode, da gut biegbares, frisch geschnittenes und nicht ofengetrocknetes Holz – es sollte eine Feuchte von 25 – 30% haben - mit den erforderlichen Abmessungen kaum zu bekommen ist. Laminieren dagegen bietet kaum grössere Probleme. Die für dieses Verfahren erforderlichen zahlreichen kräftigen Schraubzwingen können mit etwas Geschick und Improvisationstalent problemlos durch beidseitig vom Werkstück angebrachte Gewindestangen und darauf geschobene Klemmhölzer ersetzt werden.

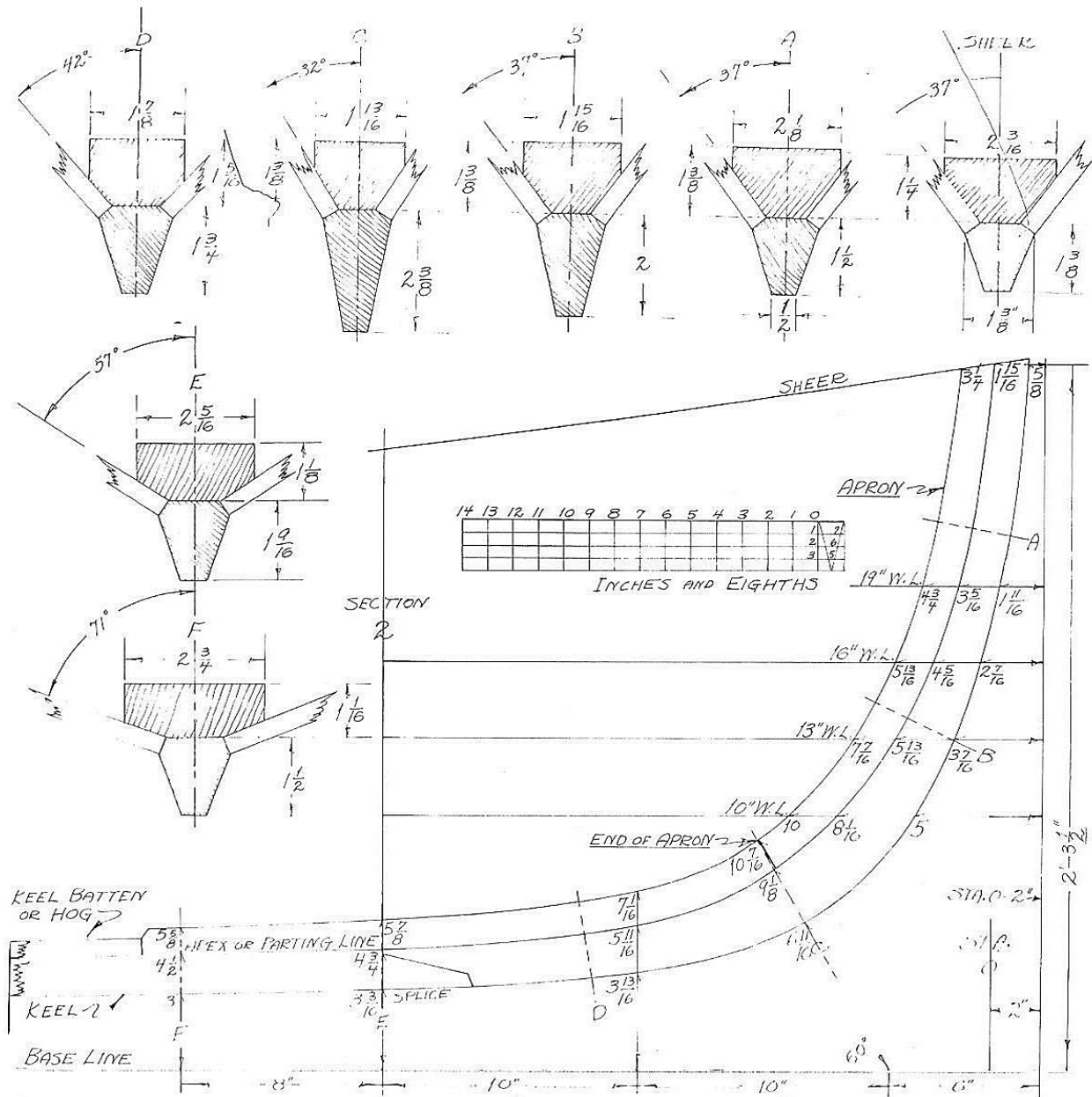
Hier wird gezeigt, wie ein solcher Steven zusammengesetzt wird, und warum das so wie hier beschreiben gemacht werden sollte.



Der zusammengesetzte Steven besteht im Wesentlichen aus zwei Lagen, einer Äusseren aus miteinander verleimten gebogenen Streifen und einer Inneren, die in zwei Teilen auf der gesamten Länge des Stevens angebracht wird. Diese zwei Teile sind so ausgelegt, dass sie sich an der Spitze der Plankenfuge treffen (an der Trennlinie). Der Zusammenbau des Stevens erfolgt entlang dieser Trennlinie. Das macht das Schneiden des Falzes für die Planken einfach. Wird das nicht so gemacht, dann erweist sich das korrekte und genau passende Ausschneiden des Falzes für die Beplankung wegen der je nach Bereich unterschiedlichen Dicke des Aussenstevens – sie beträgt zwischen 1 3/8 und 2 3/4 inches - als äusserst schwierig.

Der nachstehende Bauplan zeigt beispielhaft die Bestandteile und die Abmessungen eines Stevens

für ein Boot mit rundem Boden.

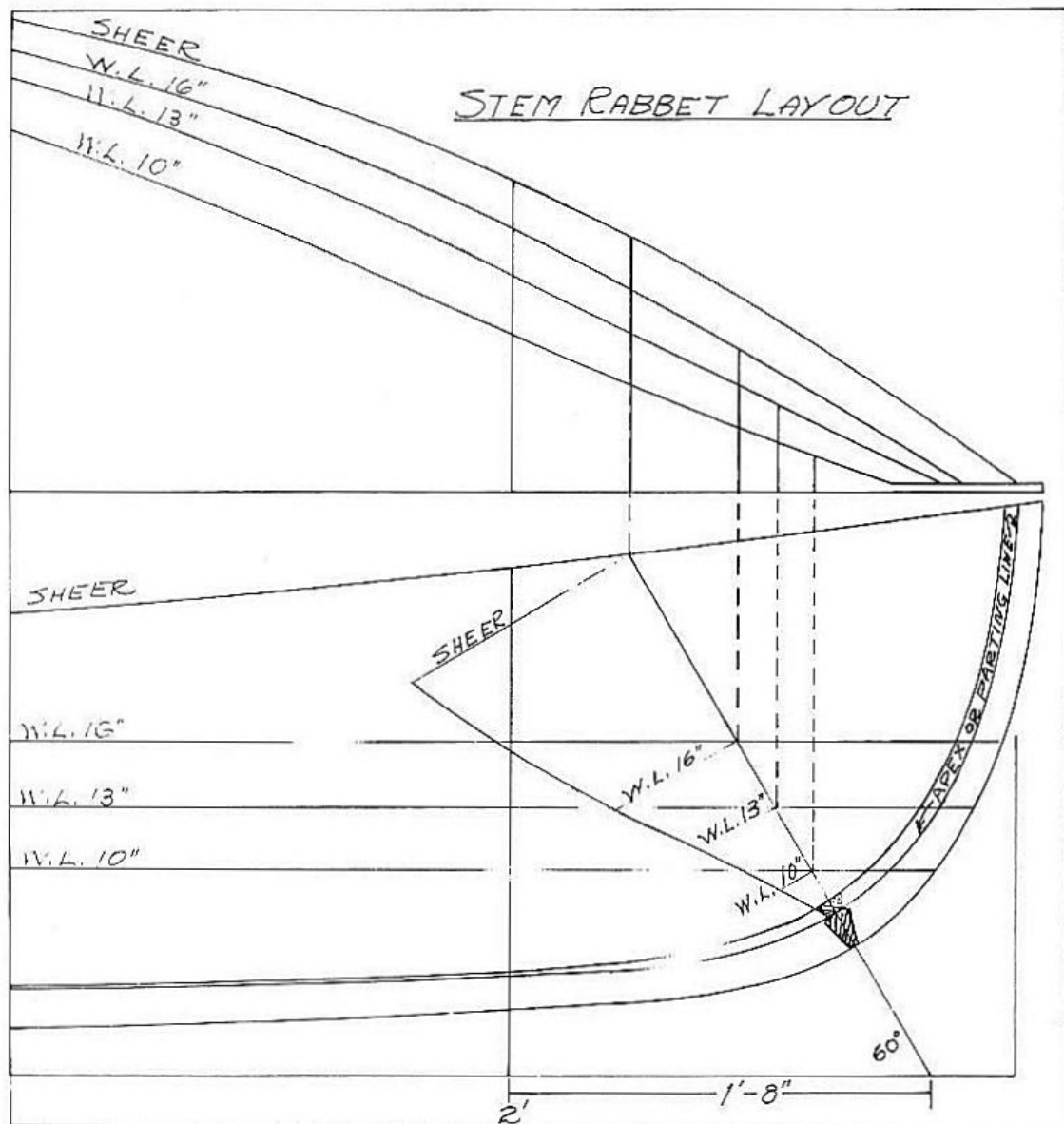


Die äussere Lage des Stevens hat durchgehend eine Breite von $1 \frac{3}{8}$ inch (ca. 35 mm). Das ist für den sichtbaren Teil des Stevens dieses Boots völlig ausreichend. Sie erlaubt es, den Eintrittsbereich ins Wasser scharf und den Rest mit einem schönen Verlauf zu gestalten. Würde man nun dieses schmale Stevenmass auf die ganze Tiefe des Stevens anwenden, dann bliebe nicht mehr genügend Material, um die für das saubere Einlegen der obersten Planken erforderliche Falztiefe auszustechen. Aus diesem Grund werden die inneren Teile mit einer Breite von $2 \frac{3}{4}$ inches (70 mm) angefertigt.

Zuerst werden alle drei noch rechtwinkligen Teile der Biegung auf dem Plan entsprechend angefertigt (der Aussenstevens wird laminiert, die inneren Teile werden gesägt), genau aneinander angepasst und dann temporär mit Schrauben von der Innenseite her miteinander verbunden.

Anschliessend werden die Schrauben wieder entfernt, die drei Teile auseinandergenommen und die anzufertigenden Ansträgungen angezeichnet. Das wird mit 1:1 Schnittzeichnungen gemacht, die im vorliegenden Plan um die 8 inches (ca. 205 mm) auseinander liegen. Die Ansträgung für die Innenseite der Planken wird an den inneren Teilen geschnitten, die für die Plankenenden am Aussensteven.

Eine Methode für die Anfertigung dieser Schnittzeichnungen ist in der nachstehenden Grafik ersichtlich.



Alles, was man dafür braucht, sind die Winkel, mit denen die Planken auf die Mittellinie des Boots treffen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass diese Winkel am Ort des Schnitts durch den Steven „normal“ zur Kurve des Stevens an dieser Stelle verlaufen müssen (siehe unter „Einteiliger Steven“). Bootbauer bezeichnen diese Richtung als „square“ zum Steven.

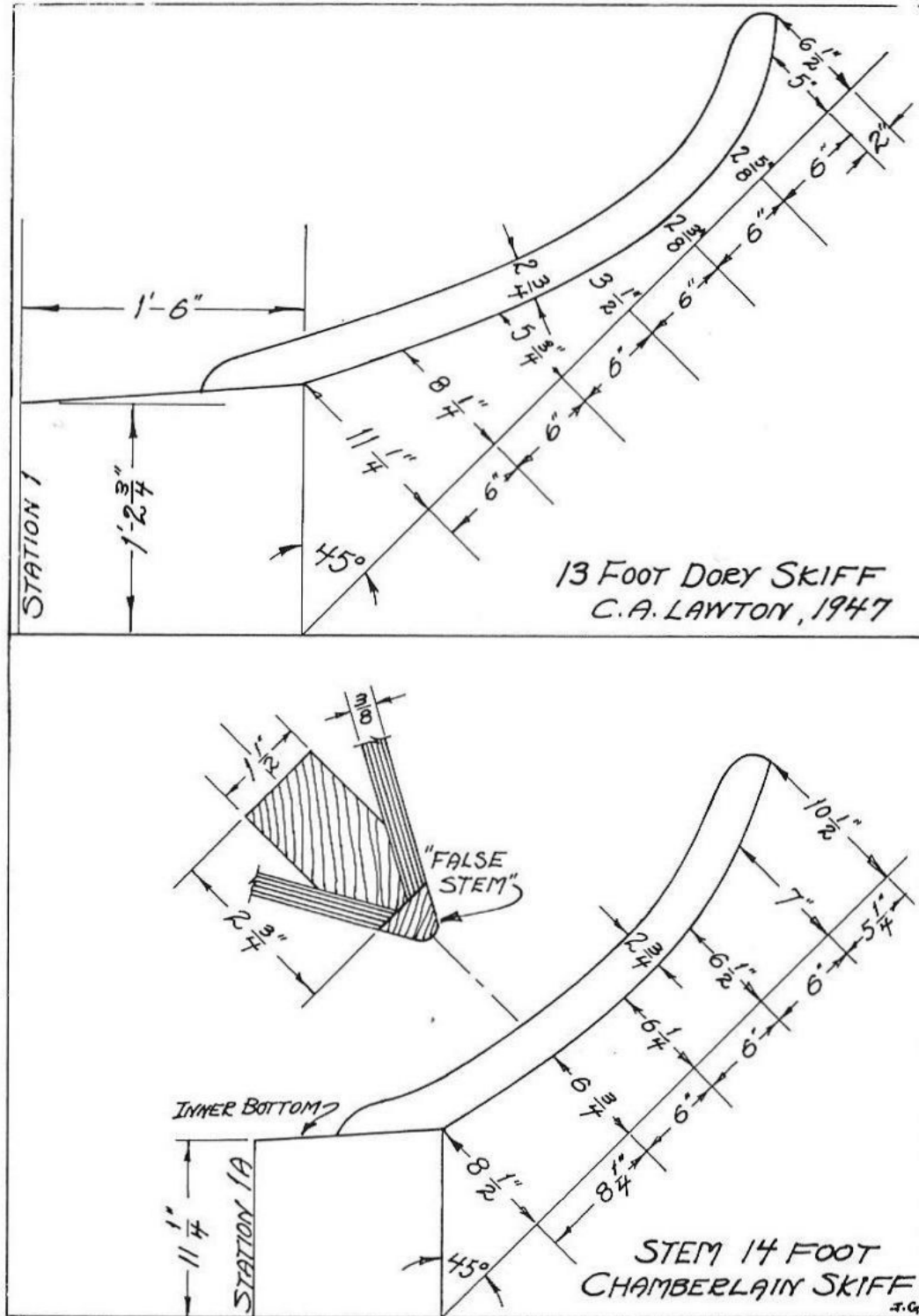
Am einfachsten lassen sich diese Winkel anhand eines Halbmodells des Rumpfes ermitteln. Und

auch dann, wenn mit Zeichnungen und Linien gearbeitet wird, erleichtert ein Halbmodell die Arbeit am richtigen Boot beträchtlich. Der nicht unerhebliche Aufwand für die Erstellung eines solchen Modells ist immer eine gute Investition. Das Modell sollte so gebaut werden, dass seine Form die Innenseiten der Planken abbildet, und sein Steven sollte die Trennlinie (2) zwischen Planken und Steven zeigen.

Nachdem alle Steventeile korrekt angeschrägt worden sind, werden sie mit Epoxy Kleber und Schrauben von der Innenseite her zusammengefügt. Einmal ausgehärtet, ist dieser Steven mindestens so stark oder stärker als ein Steven, der nur aus einem Stück besteht.

Zweiteiliger Steven für eine Dory

Eine weitere Variante ist die Anfertigung eines Stevens aus zwei Teilen; einem inneren Hauptstevan und einem äusseren, „falschen“ Stevan.



Die hier gezeigten Abmessungen sind für den inneren Hauptstev einer Lawton Dory und einer Chamberlain Skiff. Der äussere, „falsche“ Steven deckt die Plankenenden ab. Bei der Standard Dory Konstruktion besteht er aus einer Leiste aus Eiche. Diese Leiste wird als Letztes am fertigen Bootsende angebaut. Sie wird mit Dampf erhitzt, direkt am Boot in die richtige Form gebogen und dort festgemacht, solange sie noch heiss ist. Nach dem Erkalten wird sie in die gewünschte Form gehobelt. Dabei wird er so geformt, dass die Planken glatt in ihn übergehen und dass an der Spitze ein möglichst geringer Wasserwiderstand beim Eintritt entsteht.

Der Hauptstev kann laminiert oder ausgesägt werden. Hier wird die Anfertigung der laminierten Variante gezeigt.

Die beste Art, um eine Biege- und Klebeform für einen laminierten Hauptstev zu bauen besteht darin, die gewünschte Form zuerst auf ein Stück Schalungsplatte oder Sperrholz mit einer Dicke von ca. 20 mm oder mehr aufzuzeichnen. Als nächstes werden passend zur gezeichneten Kontur solide Holzklötze ausgeschnitten und auf diese Grundplatte aufgeschraubt. Diese Verschraubung muss stark und belastbar sein, da an diesen Klötzen beim Biegen und Kleben die Schraubzwingen zum Zusammenpressen des Laminats befestigt werden. Ob man die Klötze lieber auf der Innenseite oder der Aussenseite des zu bauenden Stevens anbringt, ist Ansichtssache – funktionieren tut Beides. Der Unterschied besteht nur darin, ob der Steven um eine Form herum gebogen oder in eine Form hineingezogen werden soll. Die Biegeform wird mit mehreren Schichten Trennwachs bestrichen oder so mit Plasticfolie belegt, dass das anzufertigende Werkstück beim Verleimen nirgends daran haften bleibt.

Der Steven wird aus Leisten zusammengebaut, die etwas breiter als der fertige Steven sind – beim Verleimen verschieben sie sich manchmal ein wenig gegeneinander und die können nach dem Verkleben auf die gewünschte Breite gehobelt werden – und nur so dick sein, dass sie sich auch ohne Dampferhitzung in die gewünschte Form biegen lassen. Belassen Sie die Oberflächen sägerauh. Damit wird eine optimale Haftung bei der Verklebung mit Epoxy erreicht. Um eine sichere Verklebung zu bekommen, müssen die aufeinander zu liegenden Flächen zuerst mit uneingedicktem Epoxy bestrichen werden. Das verhindert das „Verhungern“ der Klebestelle durch das Aufsaugen des Klebers durch das Holz. Erst danach wird eine Seite der Klebestelle mit eingedicktem Epoxy / Baumwollflocken-Gemisch bestrichen, die zu verklebenden Streifen in der Form zusammengefügt und mit Schraubzwingen in die gewünschte Form gebogen. Schliesslich werden die Laminatleisten mit einem aufgesetzten Holzstück und einem Hammer nach unten auf die Trägerplatte der Form geklopft. Das stellt sicher, dass eine Seite eben und mit Epoxy abgedichtet wird und ausserdem, dass das Epoxy vor dem Aushärten nach unten aus der Klebestelle herausrinnt und damit die Verklebung schwächt. Es ist besser, zu Beginn eher etwas zu viel als zu wenig Epoxy zu verwenden und allenfalls austretenden Kleber mit einem Spachtel abzustreifen.. Sauberes Arbeiten lohnt sich – obwohl überschüssiger Klebstoff nach dem Aushärten abgehobelt oder abgeschliffen werden kann, ist ausgehärtetes Epoxy extrem hart und die Entfernung zeitaufwendig und mühsam.

Der fertig laminierte Innenstev wird von der Form abgenommen und auf die gewünschte Breite zugeschnitten. Obwohl es möglich wäre, die Anschrägungen für die Planken jetzt zu machen, ist es einfacher, das erst zu tun, nachdem die Helling mit allen Formen aufgebaut ist und diese für die Montage der Planken ausgerichtet worden sind. Ein langer, an die Formen und über den Steven hinaus angelegter Streifen Sperrholz zeigt genau, wo und wie viel für die lückenlose Anbringung der Planken vom Innenstev abgehobelt werden muss. Eine in der Mitte der Stirnseite des Innenstevens angezeichnete Linie – an sie heran wird beidseitig bis auf einen Abstand von ungefähr drei Millimeter abgehobelt - stellt sicher, dass beide Abschrägungen symmetrisch zueinander

gehobelt werden.

Wer den Innensteven laminiert, kann das auch für den Aussensteven tun. Das kann mit der bereits vorhandenen und etwas angepassten Form oder aber direkt am Boot gemacht werden. Beim Bau direkt am Boot sollte das Epoxy mit Eindickmittel und Baumwollflocken so weit eingedickt werden, dass es an den senkrechten Stellen haften bleibt und nicht abläuft. Der Aussensteven wird beim Bau direkt am Boot gleich mit auf das Boot geklebt. Die gebogenen Leisten können mit starkem Paket-Klebeband solange in Form gehalten werden, bis die Verklebung ausgehärtet ist. Es kann hilfreich sein, aus Abfallholz Formen auszuschneiden, die genau auf die Aussenseite des Aussenstevens passen, und diese dann mit langen dünnen Schrauben durch den Aussensteven und am Innensteven festzuschrauben. Die dünnen Laminatstreifen müssen dafür vorgebohrt werden, damit sie durch die Schrauben nicht gesprengt werden.

Nach dem Aushärten und dem Entfernen der für das Verleimen verwendeten Fixierungen wird der Aussensteven genau zu den Plankenenden passend gehobelt und die Stevenspitze wird sauber abgerundet.

Viel Freude beim Stevenbau!