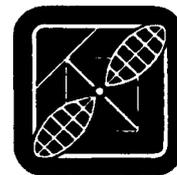


Anfänger-Saalfflugmodell "Moustique"

von Dieter Siebenmann, erschienen in der Aero-Revue 7/78
und überarbeitet von Thomas Merkt



Vor einigen Jahren, wurden bei einer CIAM-Sitzung in Paris, spezielle Regeln für eine Anfänger-Saalfflugkategorie in die internationalen Freiflugbestimmungen aufgenommen. Leider wurde diese Kategorie in den letzten Jahren durch verschiedene Regeländerungen immer anspruchsvoller, so daß sie ihr Beginner-Charakter verloren hat. Trotzdem kann jeder handwerklich durchschnittlich begabte Modellflieger ohne Spezialwerkzeuge und mit normalem Balsaholz, in wenigen Stunden ein robustes Saalfflugmodell bauen. Mit einem solchen Modell lassen sich in einer Turnhalle bereits Flugzeiten von über 5 Minuten erreichen. Das hier vorgestellte Modell "Moustique" wurde speziell für diese Anfänger entwickelt.

Bei Saalfflug-Demonstrationen vermochten die im Zeitlupentempo fliegenden Modelle das Publikum stets zu begeistern. Einige Zuschauer wünschten, selbst ein Saalfflugmodell zu bauen, ließen es dann jedoch bleiben, weil sie die Schwierigkeiten beim Bau von solch feinen Modellen überschätzt haben. Bei Baukursen hat sich gezeigt, daß jeder durchschnittlich handwerklich begabte Modellflieger in der Lage ist ein Saalfflugmodell zu bauen, wenn man ihm die richtige Technik beibringt. Der Bau eines Saalfflugmodells ist ein Kunsthandwerk, aber wenn man weiß wie, sind die einzelnen Etappen nicht besonders schwierig zu bewältigen. Leider sind solche Baukurse für die Leiter sehr aufwendig, so daß die Anzahl der Teilnehmer zwangsläufig beschränkt ist und sie nur selten durchgeführt werden.

Als Alternativlösung für Anfänger besteht jedoch die Möglichkeit, Saalfflugmodelle nach Anleitungen zu bauen.

Obwohl es nicht einfach ist, Saalfflugmodelle nach Anleitungen zu bauen, haben verschiedene Leser von Modellflugzeitschriften bewiesen, daß dies möglich ist.

Eine Möglichkeit, den Saalfflug populär zu machen, besteht in der Schaffung von speziellen Anfängerkategorien. Dabei sollten die Regeln so ausgelegt werden, daß einerseits die Schwierigkeiten beim Bauen und Fliegen reduziert werden, daß aber andererseits die wichtigsten Saalfflugtechniken erlernt werden können.

Diese Versuche brachten nicht immer den gewünschten Erfolg. Beispielsweise werden die Modelle der Kategorie "Easy-B" immer "uneasier" sobald man gute Leistungen anstrebt. Das Fehlen eines Mindestgewichtes und die Vorschrift eines unverspannten Flügels macht den Bau von leistungsfähigen "Easy-B"-Modellen extrem schwierig. Anders sieht es dagegen bei den "limited Pennyplane"-Modellen aus, die in den USA eine große Popularität erreicht haben. Die Modelle dieser Kategorie müssen mindestens so schwer sein wie ein US-Penny (3,1 Gramm) und dürfen einen verstreuten Flügel haben. Dank diesem großzügigen Gewichtslimit kann auch ein Anfänger ohne

spezielles Saalfflugholz ein robustes Modell ohne Übergewicht bauen. Dadurch ist der Leistungsunterschied zwischen einem Anfänger und einem Experten nicht mehr groß, womit der Anfänger den Anreiz hat, weiterzumachen. Dies dürften die Hauptgründe für die große Popularität dieser "limited Pennyplane"-Modelle sein. Der Einstieg zum Saalfflug geht am einfachsten und schnellsten über eine gute Anfängerkategorie.

Diese Gründe haben die CIAM-Delegierten bewogen, die Pennyplane-Regeln leicht abgeändert in die internationalen Freiflugbestimmungen aufzunehmen.

- Die Spannweite darf 460 mm nicht überschreiten.
- Das Gewicht des Modells ohne Gummimotor darf nicht geringer als 3 Gramm sein.
- Das Gewicht des Gummimotors darf nicht höher als 1,5 Gramm sein.
- Die Bespannung des Modells kann aus beliebigem Material sein, aber nicht aus Mikrofilm.
- Nur Flüge von 60 Sekunden oder mehr werden als offizielle Flüge angesehen.

Im übrigen gelten die gleichen Regeln wie für F1D-Modelle. Einfache Modelle dieser Kategorie haben gute Aussichten, den Saalfflug wieder populärer zu machen, weil sich damit das wichtige, fliegerische Erfolgserlebnis schnell einstellt. Daraus ergibt sich dann der Anreiz, weiter zu machen.

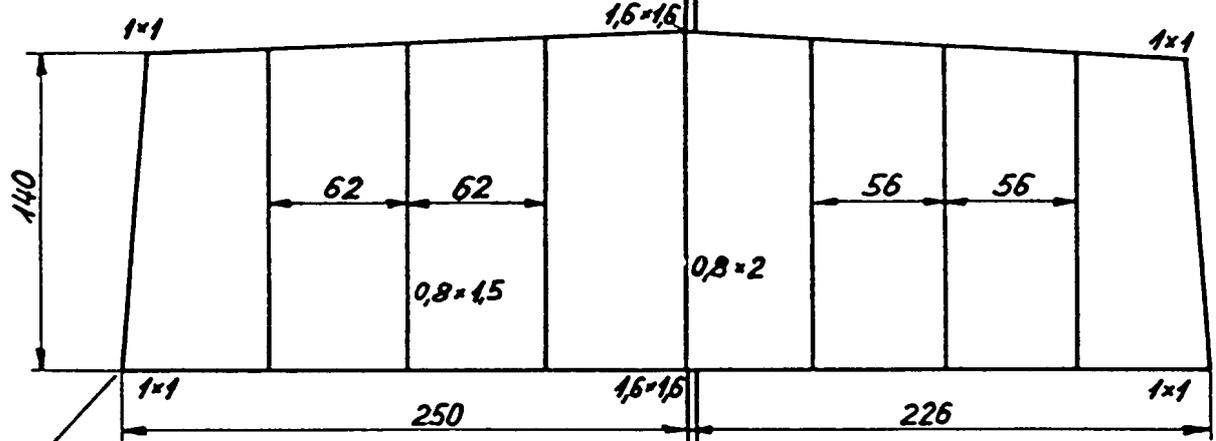
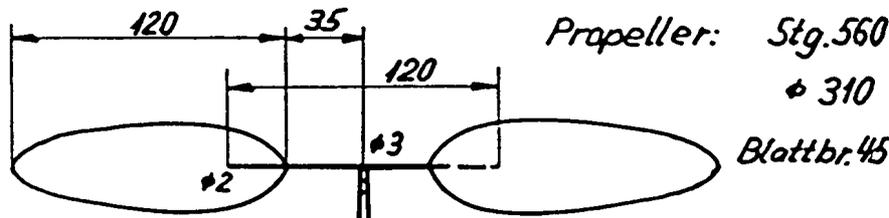
Konstruktion der "Moustique"

Da ein Minimalgewicht und die Spannweite vorgeschrieben sind, muß man versuchen, die tragenden Flächen möglichst groß zu gestalten. Dies erreicht man mit einer großen Flügeltiefe und einer Höhenleitwerksauslegung mit einem langen Rumpf und einem weit hinten liegenden Schwerpunkt, der es erlaubt, ein grosses Höhenleitwerk mit viel Auftrieb zu fliegen. Beides hat aber aus aerodynamischen und Stabilitätsgründen seine Grenzen, wodurch das in Skizze 1 vorgestellte Modell "Moustique" trotz seines einfachen Aufbaus im Konzept nicht mehr wesentlich verbessert werden kann, wenn man auf einen Rohrrumpf und Verspannungen verzichtet. Damit ist der leistungsmässige Unterschied zwischen einem Anfänger und einem Experten nur gering, womit der Neuling einen weiteren Anreiz hat, weiterzumachen.

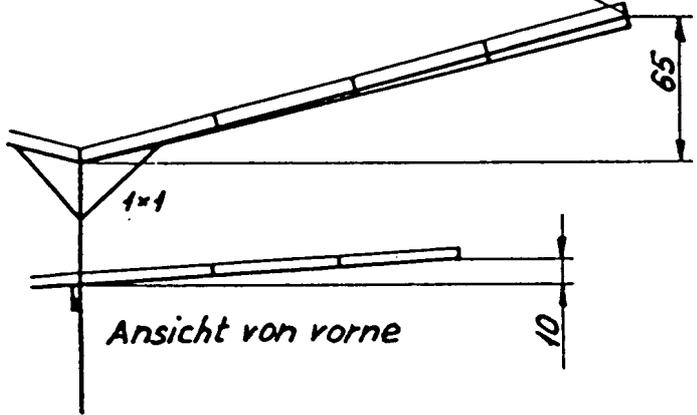
Das Baumaterial für die "Moustique"

Für die Leisten an den Flächen verwendet man leichtes bis mittelschweres Balsaholz. Man sucht sich beim Fachhändler die leichtesten Balsabretter in den Entsprechenden Stärken (1,5 ; 1,0) heraus. Leider ist das Balsaholz in diesen Stärken meistens sehr hart und schwer,

Skizze 1

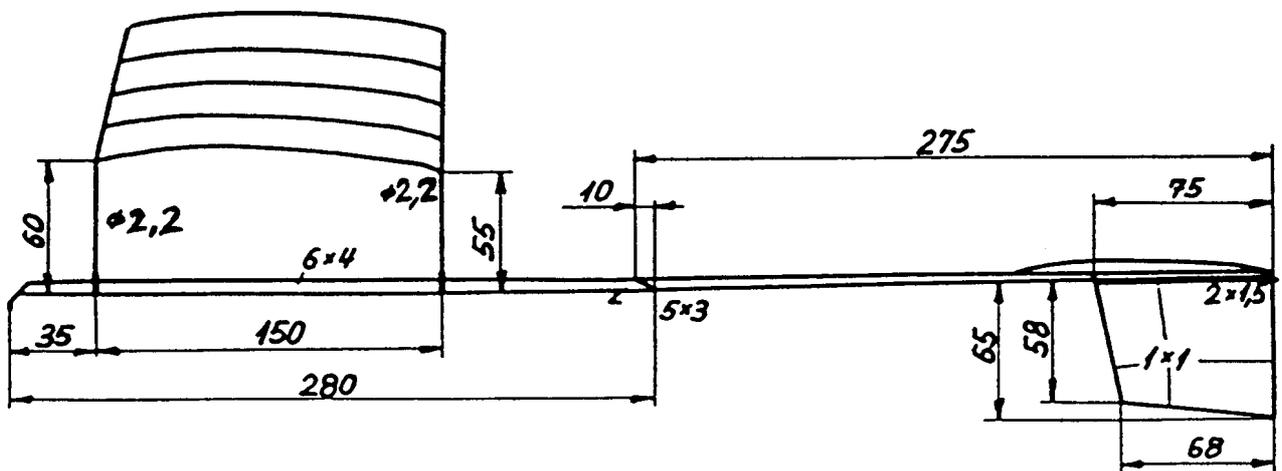
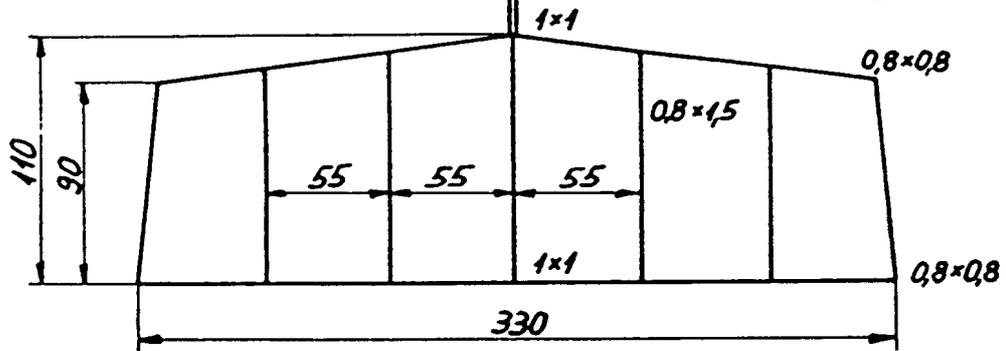


positive Schränkung 6mm



Moustique

von Dieter Siebenmann
 Masse und Querschnitte
 in mm
 Spannweite 460mm
 Gewicht min. 3g
 Gummi 1 Ring 1x1,7
 430 lang



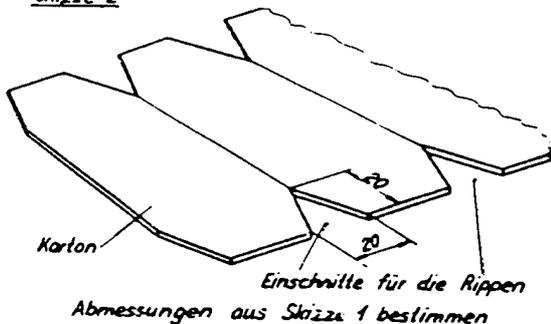
sodaß man immer die leichtesten Brettchen herausuchen sollte.

Für die Rippen und den Propeller sucht man sich am besten ein sehr leichtes 0,8 mm "Quarter-Grain"-Brettchen aus. Dieses Holz erkennt man an dem gesprenkelten Aussehen, das vom Verlauf der Markstrahlen in der Brettchenebene herrührt. Wenn man kein sehr leichtes 0,8 mm Balsabrettchen bekommt, kann man von einem 1 mm Brett ein 16 cm langes Stück mit einem Schmirgelpapierklotz vorsichtig auf eine Dicke von 0,8 mm herunterschleifen. Zur Kontrolle verwendet man am besten einen Meßschieber oder einen Dickenmeßtaster.

Ferner benötigt man ein Stück 0,5 mm Stahldraht für die Haken, ein kleines Stück hartes 0,5 mm Alublech für das Propellerlager und ein kurzes Aluröhrchen mit 2,2 / 3,0 mm Durchmesser zum Aufstecken des Flügels. Als Klebstoff für die Holzteile benötigt man Spackelack oder verdünnten Weißleim. Bespannt wird das Modell am besten mit Kondensatorpapier oder -Kunststoffolie, notfalls genügt auch sehr leichtes Japanpapier 12 g/m².

Für den Antrieb sorgt ein Gummiring von 1 x 2 mm

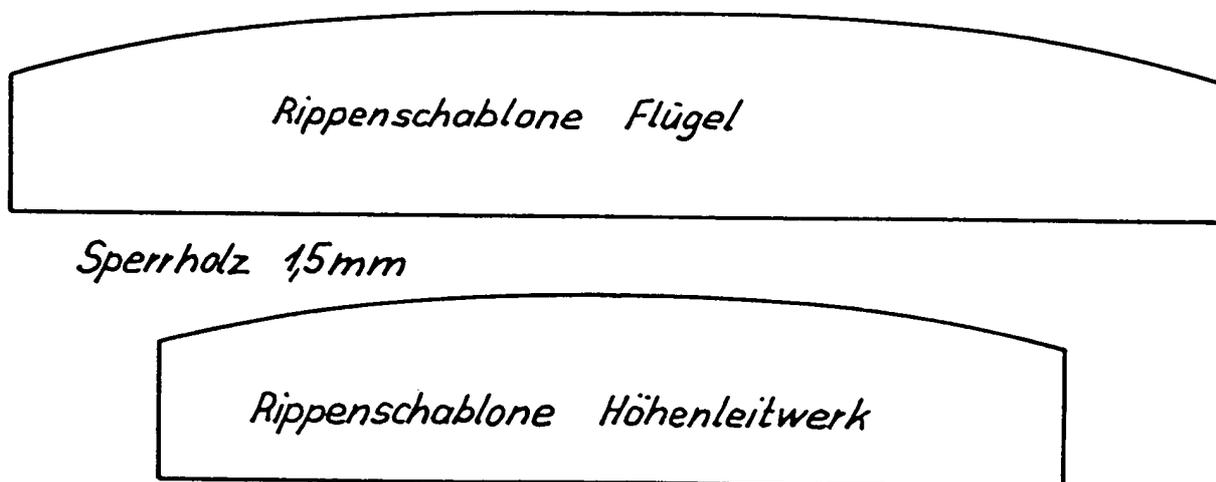
Skizze 2



Querschnitt, dessen Länge so bestimmt wird, daß das Gummigewicht nahezu 1,5 g beträgt. (Länge des Gummirings ca. 310 mm). Wenn man nur einen 1 x 1 mm Gummi bekommt, wird der Ring so eingehängt, daß er zwei Ringe ergibt. Der sogenannte "doppelter Strang".

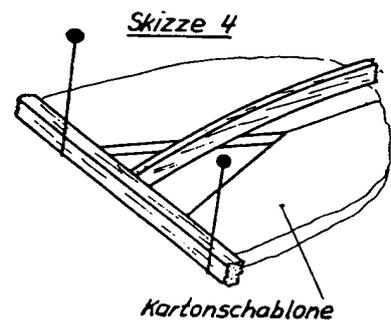
Der Bau von Flügel, Höhen- und Seitenleitwerk
Zuerst muß man eine Kartonschablone für den Flügel, das Höhen- und das Seitenleitwerk anfertigen (Skizze 2).

Skizze 3



Dann schleift man die Holme gemäß den Querschnittsangaben im Bauplan konisch zu. Nun werden die Kartonschablonen mit einigen Reißnägeln auf das Baubrett geheftet,

worauf man die Holme gegen die Schablone legen kann. Diese Holme werden mit Stecknadeln gesichert. Dabei dürfen die Nadeln keinesfalls durch die Holme gesteckt werden, sie



sollten die Holme nur leicht gegen die Schablone drücken. Beim Flächenknick schrägt man die Holme, an der Stelle, wo sie in der Mitte zusammenstoßen, der V-Form entsprechend, leicht an und heftet sie so auf das Baubrett, daß sie sich in der Mitte berühren.

Nach Skizze 3 fertigt man eine Rippenschablone aus einem 1,0 mm dickem Sperrholz an.

Für die Rippen wird ein 16 cm langes Stück des 1 mm-Brettchens mit feinem Schleifpapier vorsichtig dünner geschliffen, bis es nur noch 0,8 mm dick ist. Zur Kontrolle verwendet man am besten eine Meßschieber. Dann können die Rippen streifenweise 1,5 mm hoch ausgeschnitten werden.

Zum Anpassen der Rippenlänge auf die jeweilige Flügeltiefe schneidet man vorne und hinten gleich lange Stücke weg. Dann werden die Rippen zwischen die Holme geleimt. (Skizze 4). Die Mittelrippe wird erst nach dem Anbringen der V-Form eingeleimt. Dann werden die überstehenden Holmenden weggeschnitten. Beim Seitenleitwerk muß der vordere Holm 4 mm nach oben länger sein, damit es später am Leitwerkträger seitlich festgeleimt werden kann. Der obere Holm wird auch nach hinten 3 mm länger, damit kann beim Einfliegen der Kurvenradius korrigiert werden. Nun muß noch der Flügel in der richtigen V-Stellung (65 mm an der Spitze) zusammengeleimt, und die 2 mm hohe Mittelrippe eingesetzt werden.

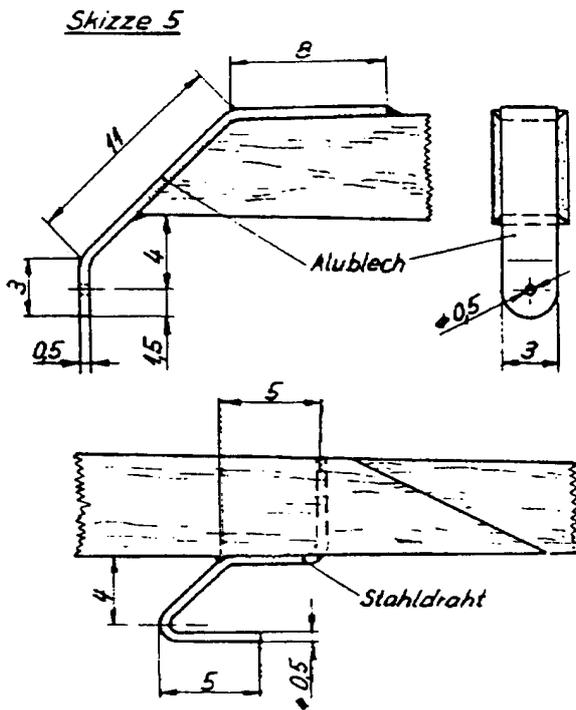
Beim Bespannen schneidet man das Papier jeweils ringsherum einige cm größer, als das zu bespannende Bau-

teil, zu. Der Flügel wird wegen des Knicks in zwei Hälften bespannt. Bei Saalflugmodellen bespannt man nur die Oberseite. Beim Seitenleitwerk wird die rechte Seite bespannt.

Mit einem feinen Pinsel bringt man etwas Glutofixlösung (Tapetenkleister) auf die Holme und Rippen, legt das Papier auf und zieht es vorsichtig straff. Dann wird solange nachgeleimt und straffgezogen, bis die Bespannung sitzt. Diese Arbeit erfordert etwas Fingerspitzengefühl und Geduld. Die überstehenden Papierränder werden vorsichtig mit einer Rasierkling den Kanten entlang weggeschnitten.

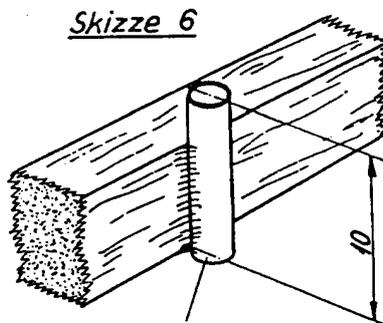
Rumpf

Die Balsaleisten für den Rumpf sollten aus leichtem Holz ausgesucht werden. Dieses Holz darf keineswegs



schwammig oder spröde sein. Es empfiehlt sich, einige leichte Leisten zu kaufen und daraus die beste auszusuchen; immerhin muß der Rumpfstab den Zug eines voll aufgezogenen Gummis aushalten können. Zur

Gewichtsverminderung wird der Rumpfstab mit einem Querschnitt von 6 x 4 mm im vorderen und hinteren Drittel konisch auf 5 x 3 mm verjüngt. Danach kann man das Lagerblech und den Haken nach Skizze 5 anfertigen



Alurohr $\varnothing 2,2/3,0$

und mit Sekunden- oder Zweikomponentenkleber verleimen. Gleichzeitig werden die Aluröhrchen (2,2/3,0 mm Durchmesser, 10 mm Länge), für das Aufstecken des

Flügels und die Veränderung des Anstellwinkels an die linke Rumpfseite geleimt. (Skizze 6). Das vordere Röhrchen ist 40 mm von der Rumpfspitze entfernt, der Abstand vom vorderen zum hinteren Röhrchen beträgt 150 mm (Flügeltiefe). Wichtig ist dabei, daß die Achsen der beiden Röhrchen genau senkrecht zur Rumpflängsachse verlaufen und zueinander parallel sind.

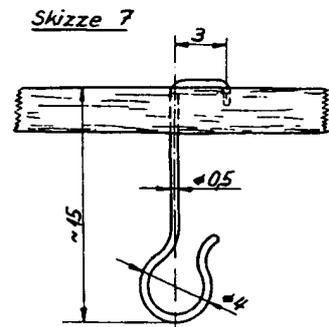
Danach kann man den Leitwerksträger konisch schleifen (vorne 5 x 3 mm, hinten 2 x 1,5 mm) und die Schäftung so anpassen, daß das Ende ca. 1-2 mm höher liegt als die Oberseite des Rumpfstabes (Skizze 6).

Propeller

Zuerst muß man einen 12 cm langen, mittelharten Balsaholm rundsleifen, so daß der Durchmesser in der Mitte 3 mm und an den Enden 2 mm beträgt.

Dann wird die Propellerachse gebogen und mit Hartkleber mit dem Holm verleimt (Skizze 7). Darauf können die Propellerblätter ausgeschnitten und gemäß den

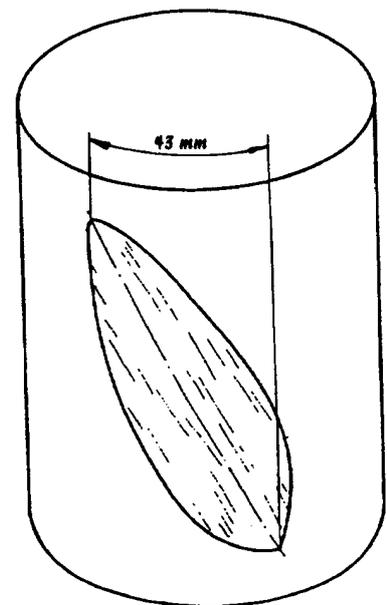
"Höhenlinien" von Skizze 8 verschliffen werden. Das heißt gegen die Ränder und die Spitze zu kann das Blatt entsprechend der Belastung dünner geschliffen werden. Nun muß man noch die Propellerblätter dem Steigungsverlauf



entsprechend verbinden und etwas Profilwölbung hineinbringen. Dazu gibt es einen einfachen Trick. Man sucht sich eine Büchse, Dose oder ein Rohr mit ca. 12 cm Durchmesser aus, legt die verschliffenen Blätter 10 Minuten lang in heißes Wasser und bindet sie mit einem Papierstreifen nach Skizze 9 um die Form. Danach wird das Ganze während 15 Minuten bei kleiner Hitze (ca. 100°C) im Backofen getrocknet. Dann kann man die Blätter abnehmen, denn sie behalten jetzt ihre Verwindung und die Profilwölbung bei.

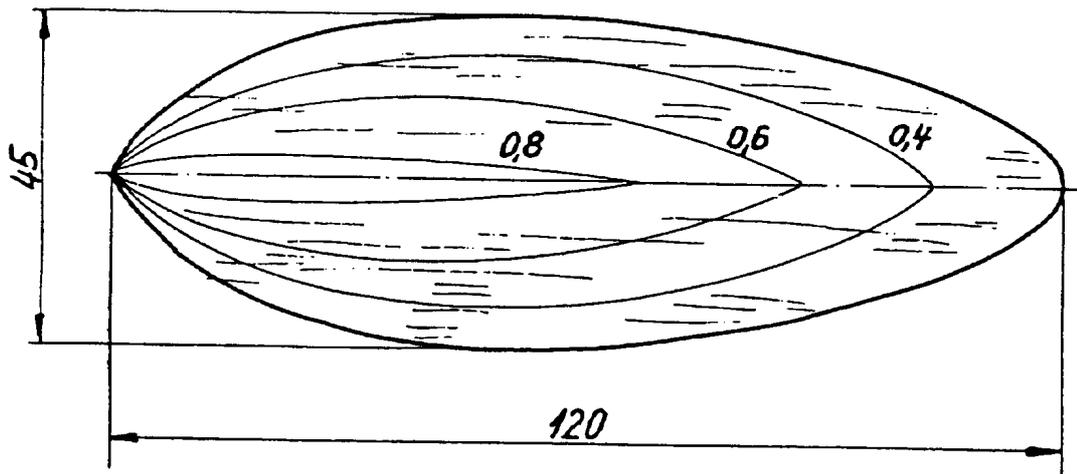
Jetzt müssen noch die Blätter im richtigen Winkel auf den Holm geleimt werden. Dazu baut man sich nach Skizze 10 eine einfache Vorrichtung aus

Skizze 9



Durchmesser 110-130 mm

Skizze 8

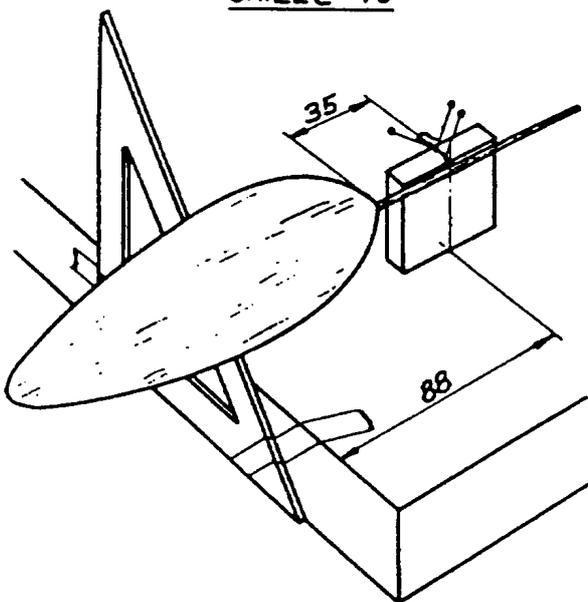


mm, die hintere mißt 55 mm. Nun steckt man die beiden Streben in die Röhrchen am Rumpf und leimt den Flügel an (beidseitig gleiche Winkel zwischen Streben und Flügelholmen!). Dann wird der Flügel mit 1 x 1-mm-Leisten abgestrebt (Skizze 1). Diese Streben sollten so angeleimt sein, daß der linke, kurveninnere Flügel an der Spitze ca. 6

einem Balsaklötzchen und einem 45°-Winkel. Damit der Leim die dünnen Propellerblätter nicht verzieht, sollte für diese Verbindung Weißleim verwendet werden. Wenn das erste Blatt angeleimt ist, kann man den halbfertigen Propeller um 180° drehen, worauf das zweite Blatt angeleimt wird. Zum Schluß fädelt man noch zwei

mm stärker angestellt ist als an der Flügelwurzel. Der rechte Flügel bleibt völlig eben. Die Leimstellen der Abstreibungen sollten solange korrigiert werden, bis dieses Verwindungsschema stimmt.

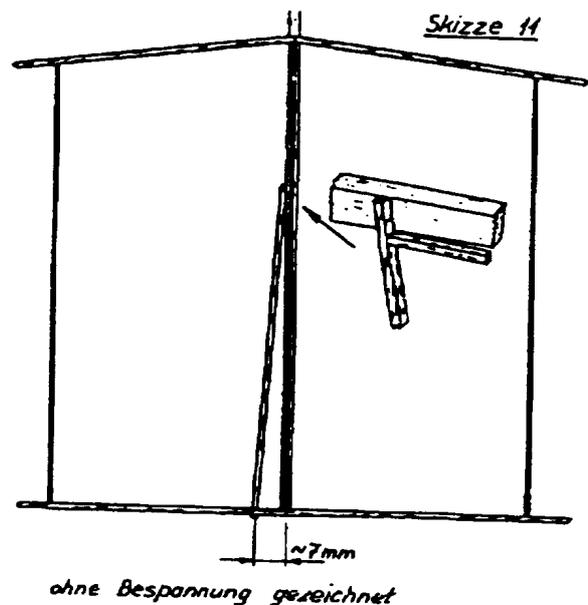
Skizze 10



Gummimotor

Für den in Skizze 1 angegebenen Propeller braucht man einen Gummimotor von 1 x 2 mm Querschnitt. Bei einem erlaubten Gummigewicht von 1,5 Gramm ergibt dies einen Ring von 40 cm Länge. Vor dem Verknoten werden die Enden leicht mit Speichel angefeuchtet. Auf einen doppelten Knoten folgen 2 einzelne. Dann prüft man ob der Knoten nicht verrutscht, worauf die überstehenden Enden auf 3 mm gekürzt werden. Danach wird der Gummi gründlich eingeschmiert.

Skizze 11



Teflonscheiben oder eine kleine Glasperle auf die Propellerachse, um die Lagerreibungsverluste zu reduzieren.

Zusammenbau

Zuerst leimt man das Höhenleitwerk auf den Rumpf. Wichtig ist, daß es leicht gekippt ist (Skizze 1). Das kurveninnere Ende sollte ca. 10 mm angehoben sein. Ohne diese Leitwerkskipfung hat man Schwierigkeiten beim Steigflug mit voll aufgezo-gem Motor.

Das Seitenleitwerk wird nach Skizze 11 angeleimt. Dann schleift man aus einem harten Balsa-holm die Flügelstre-ben so zu (Durch-messer 2,2 mm), daß sie stramm in die Alu-röhrchen passen. Die vordere Strebe hat eine Länge von 60

Zubehör

Zum Transport und zum Aufbewahren der "Moustique" braucht man eine stabile Kartonschachtel (Abmaße mindestens 55 x 35 x 15 cm). Für die Fixierung des

Rumpfes in der Schachtel leimt man ein Stück Schaumgummi an.

Dieser Schaumgummi erhält einen Schlitz, in den der Rumpfstab geklemmt wird. Für den Flügel leimt man 2 Aluröhrchen in eine Balsaleiste (10 x 10 mm) und fixiert diese Leiste im Innern der Schachtel.

Zum Aufziehen des Gummimotors benötigt man noch ein Aufziehgetriebe mit einem Übersetzungsverhältnis von ungefähr 1:10. Dazu eignet sich beispielsweise eine Hochstartrolle, bei der die Spule durch einen Haken ausgetauscht wurde oder eine Handbohrmaschine.

Einfliegen

Wer dieses Modell einigermaßen exakt nach dieser Anleitung gebaut hat, wird nun beim Einfliegen eine erfreuliche Überraschung erleben. Die "Moustique" fliegt nämlich auf Anhieb, und wie! Beim Saalflug bewahrheitet sich die alte Modellfliegerweisheit, daß ein Modell um so leichter einzufliegen ist, je geringer sein Gewicht ist.

Für das Einfliegen genügt ein zugfreier Saal mit mindestens 10 x 10 m Grundfläche (z. B. Turnhalle, Festsaal usw.).

Da ein Saalflugmodell nie zum Gleitflug mit stehendem Propeller kommt, wird es gleich im Motorflug eingeflogen. Zum Aufziehen hält man das Modell von vorne zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand. Dabei werden der Propellerholm und das Lagerblech gleichzeitig zwischen den Fingern eingeklemmt, während die rechte Hand den Gummi beim Haken an der Propellerwelle faßt. Dabei bildet sie einen Trichter, in den der reissende Gummi hineinspringen kann. Dadurch werden Beschädigungen am Modell vermieden.

Dann zieht ein Helfer etwa 500 Umdrehungen im richtigen Drehsinn auf den Motor. Nun faßt man den Strang mit der rechten Hand, hängt ihn vorsichtig in den Endhaken am Rumpf ein und gibt ihn langsam frei.

Beim Start wird zuerst der Propeller und etwas später das Modell, leicht steigend, losgelassen. Dabei sollte man das Modell nicht werfen, seine Fluggeschwindigkeit beträgt nur etwa 1,5 m/s.

Nun muß man den Flügelanstellwinkel durch Herausziehen oder Hineinschieben der Streben so lange korrigieren, bis das Modell in einer Linkskurve mit einem Durchmesser von 6-8 m leicht steigt. Eventuell muß auch noch der Ausschlag des Seitenleitwerks leicht verstellt werden.

Dann kann die Aufziehzahl langsam gesteigert werden, bis sich das Modell der Decke nähert. Bei einer glatten Decke kann das Modell auch daran entlangkratzen. Mit steigender Aufdrehzahl wird der Gummi bis auf die vierfache Länge vorgedehnt, dann gibt man 50% der Aufdrehzahl auf den Motor und geht dann unter ständigem Weiterdrehen allmählich auf die normale Länge zurück. Auf diese Weise können ungefähr 1600 Umdrehungen auf den Motor gegeben werden. Damit sind in entsprechenden Hallen Flugzeiten über 10 Minuten möglich. Aber auch schon in einer Turnhalle erreicht die "Moustique" Flugzeiten von mehr als 5 Minuten.

Da Modelle wie die "Moustique" auch den Bestimmungen der Klasse F1D entsprechen, kann damit an der Saalflug-Meisterschaft teilgenommen werden.

Abschliessend möchte ich allen viel Spaß und schöne Flüge mit der "Moustique" wünschen, die sich den Einstieg in den Saalflug trauen.

