

- FA 13 –

Von Frank Adametz

Anfänger – Segelflugmodell

Der Klasse F1A

1. Inhaltsverzeichnis

<u>1. Einleitung/Modellbeschreibung</u>	3
<u>2. Zielsetzung</u>	4
<u>3.1 Fertigung</u>	4
<u>3.2 Flugeigenschaften</u>	5
<u>3. Konstruktion</u>	5
<u>3.1 Aerodynamische und Flugmechanische Überlegungen</u>	5
<u>3.2 Torsion und Biegesteifigkeit des Flügels</u>	6
<u>3.3 Mechanik</u>	6
<u>4. Fertigung</u>	7
<u>4.1 Flügel</u>	7
<u>4.1.1 Fertigung der Rippen:</u>	7
<u>4.1.2 Das Einsetzen der Rippen und Verkleben der Holme</u>	9
<u>4.1.3 Die Stahldrahtaufnahme im Flügel</u>	10
<u>4.1.4 Einsetzen und Verkleben der Balsastege</u>	10
<u>4.1.5 Sonstiges</u>	11
<u>4.1.6 Verbindung von Mittelstück und Ohr (Außenflügel)</u>	11
<u>4.1.7 Bespannung</u>	12
<u>4.2 Höhenleitwerk</u>	12
<u>4.3 Rumpf</u>	13
<u>5 . Stückliste</u>	14
<u>6. Einfliegen</u>	15
<u>6.1 Handstart</u>	15
<u>6.2 Hochstart</u>	15

1. Einleitung/Modellbeschreibung

FA13 ist ein Anfänger F1A – Segelflugmodell für Anfänger des Freiflugs. F1A Modelle müssen nach den FAI Regeln ein Mindestgewicht von 410 g und eine Fläche zwischen 32 und 34 qm besitzen. Sie fliegen frei, d.h. sie können nach der Freigabe des Modells nicht mehr von dem Piloten gesteuert bzw. beeinflusst werden. Ein F1A Modell wird von dem Piloten mit 50 m Hochstartschnur geschleppt. Je nach Ausführung des Hochstarthakens (simple oder funktional erweitert) kann das Modell „beliebig“ lange an der Leine gehalten werden. Dies hat den Vorteil dass das Modell erst dann von dem Piloten ausgeklinkt werden muss, wenn Thermik/Aufwind vorhanden ist. Thermik erkennt der Pilot, z.B. wenn erhöhter Leinenzug auftritt.

FA13 ist mit einem Haken ausgerüstet der ein solches Thermiksuchen zulässt. Dieser Hochstarthaken kann während des Hochstart geschlossen werden und erst durch erhöhten Leinenzug ca. 5kg öffnet dieser Haken. Der erhöhte Leinenzug wird durch schnelles Laufen des Piloten erreicht.

Es gibt also zwei Phasen während des Fluges:

1. Die Schleppphase: Der Pilot schleppt das Modell bis Thermik vorhanden ist. Ist das Modell mit einem Kreisschlepphaken ausgestattet (FA13 hat einen solchen), kann das Modell während der Schleppphase auch Kreise fliegen. Dies geschieht indem der Pilot die Leinenspannung wegnimmt (er hört zum Beispiel auf sich vorwärts zu bewegen). Dadurch schwenkt der Haken nach Hinten und da der Haken mit dem Seitenruder verbunden ist, leitet das Seitenruder einen Kurvenflug ein. Zieht der Pilot wieder an, dann geht das Seitenruder wieder auf geradeaus, der Flieger steigt wieder hoch. Ausgeklinkt wird dann, wenn der Pilot der Meinung ist dass Thermik vorhanden ist. Erfahrene Piloten erkennen Thermik mit über 90% Sicherheit. Der erhöhte Leinenzug der nötig ist um den Haken zu öffnen verursacht eine Beschleunigung des Modells. Bei richtiger Trimmung kann diese Energie bei dem Ausklinken in Höhe umgesetzt werden. So dass Mit 50 Meter Hochstartschnur eine Ausgangshöhe von 55m und mehr erreicht werden kann.

2. Die Gleitflugphase: Das F1A Modell fliegt im freien Flug Kreise. Die meisten Piloten wählen als Flugkurve eine Rechtskurve. FA13 fliegt auch eine Rechtskurve. Bei ruhigem Wetter kann die Kurve etwas weiter gestellt werden. Je nachdem ob der Pilot Thermik gefunden hat oder nicht steigt oder fällt das Modell. Steigt das Modell so kann es nur über eine Zeitschaltuhr zurück geholt werden. F1A Modelle werden heute ohne diese Uhr nicht mehr gebaut.

2. Zielsetzung

3.1 Fertigung

FA13 wurde speziell für den Einstieg in die Klasse F1A konzipiert. Das heißt, dass das Modell möglichst einfach zu fertigen sein soll, dabei sollen möglichst wenige Vorrichtungen und Maschinen benötigt werden. Gleichzeitig soll der Umfang des zeitlichen Bauaufwand begrenzt sein. Als Zielvorgabe für den Zeitlichen Bauaufwand sind 50 Stunden vorgesehen. Der Prototyp wurde von mir in ca. 45 Stunden gefertigt. Wobei gesagt werden muss dass in diesen 45 Stunden nebenbei Versuche (z.B. Bespannung des Tragflügels wurde aus Festigkeitsgründen mit zwei verschiedenen Papieren getestet usw.) und kleine Änderungen der Vorüberlegungen nötig waren und auf der anderen Seite ich selbst kein Anfänger in der Modellflugszenen bin. Aber mit fünfzig bis sechzig Stunden dürfte das Modell für jemand mit handwerklichem Geschick zu fertigen sein.

Ein weitere Vorgabe ist dass das Modell weitgehend aus Holz gefertigt sein soll. D.h. es soll auf Faserverbundwerkstoffe verzichtet werden. Dies hat mehrere Gründe. Zum einen gibt es seit einigen Jahren eine Regel, die besagt, dass in Schülermodellen nur für den Leitwerksträger Faserverbundwerkstoffe für Wettbewerbe zugelassen sind und zum anderen ist Balsaholz gut zu verarbeiten, in jedem Modellbaugeschäft erhältlich und ohne aufwendige Formen einsetzbar. Zudem wurde bei der Konstruktion des Modells penibel darauf geachtet, dass alle Querschnitte der Leisten Standardmaße sind und sind somit direkt im Handel erhältlich. Dies ermöglicht dem Erbauer auch ohne dem Besitz einer Kreissäge, das Modell zu erbauen. Bei dem Tragflügelprofil wurde ebenfalls darauf geachtet, dass Nasen und Endleisten als Profilleisten im Handel erhältlich sind.

3.2 Flugeigenschaften

Eine Möglichst hohe Eigenflugstabilität soll erreicht werden. Diese hohe Eigenflugstabilität hat Priorität vor der Sinkleistung. Wobei durch diese Priorität etwa 10 -15% der optimalen Sinkleistung dieses Modells verloren gehen. Hohe Eigenflugstabilität wird erreicht durch ein gutmütiges Tragflügelprofil, ausreichend V-Form, Schwerpunktlage recht weit vorne ca. 52%, dadurch eine Einstellwinkeldifferenz zwischen 3 und 3,5 Grad, Ausreichende Verwindung der Tragflügel (Kurvenäußeres Ohr an der Endleiste um 3mm Hoch), relativ großes Höhenruder mit leicht tragendem Profil (Wöbbeking-Profil stellte sich als am geeignetsten heraus→**Achtung Änderung** nicht im Plan), Seitenruder der Seitenfläche des vorderen Rumpfes ausgeglichen, Leitwerksabstand so groß wie Festigkeit -und gewichtsmäßig Realisierbar.

Zudem soll das Modell in der Schleppphase gut beherrschbar sein und deshalb darf es nicht zu schnell werden. Dies wird durch ein relativ dickes Profil (Benedek 9,5% dick), mit einem recht runden Nasenradius erreicht.

3. Konstruktion

3.1 Aerodynamische und Flugmechanische Überlegungen

Theoretische Flug- und Sinkgeschwindigkeit wurden für dieses Modell nicht ermittelt. Bei einer Re-Zahl von etwa 30 000 und modifiziertem Profil (verdickt und weniger Wölbung) wodurch die ursprünglichen Profildaten nahezu unbrauchbar werden, wäre ein Rechnung hier wenig Aussagekräftig. Dennoch können Überlegungen über Aerodynamik und Flugmechanik mit in die Konstruktion einfließen. Wobei gesagt werden muss, dass bei der Konstruktion viel Vorwissen und Erfahrungen von anderen Konstruktionen mit eingeflossen ist. Dann ist ein weiterer Faktor bei den Überlegungen stets die Frage der Festigkeit die mit bedacht werden muss. Das Profil wird also nicht ausschließlich nach aerodynamischen Gesichtspunkt ausgewählt, sondern nach dem Gesichtspunkt der Festigkeit, was bei einer Holzbauweise sehr beachtet werden musste. Das Flügelprofil Benedek 8406 C wurde als Bezugsprofil gewählt. Dieses Profil ist in der Freiflugszene als unkritisches Profil bekannt. Das Profil ist auch optisch recht homogen, d.h. es hat recht unkritische Wölbungseinteilung, weshalb es in diesem Fall geeignet scheint. Das Profil 9,5 % verdickt, damit die Oberseitenwölbung nicht größer als 10% wird wurde die Mittellinienwölbung auf 5,5% heruntergenommen.

3.2 Torsion und Biegesteifigkeit des Flügels

Der Tragflügel muss ausreichen belastbar sein, so dass er auch für stärkere Schleuderstarts kräftig genug ist. Zwei Belastungsarten müssen hierbei besonders berücksichtigt werden. Nämlich die Biegebelastung und die Torsionsbelastung. Beide Belastungsarten werden hauptsächlich von dem Hauptholm aufgenommen. Der Hauptholm wurde für die Dicke des Profils mit 10 mal 2mm bewusst überdimensioniert, so dass auch kleinere Fehler (z.B. Kieferleisten in nicht optimaler Qualität, Steg nicht optimal verklebt) verziehen werden. Das recht hohe Gewicht von 190 g wird aus diesem Grund bewusst in Kauf genommen. Die zwei Kieferleisten werden mit einem Balsasteg abgestützt, so dass ein geschlossener Holm entsteht. Der geschlossene Holm verleiht dem Flügel eine akzeptable Torsionssteifigkeit, die aber nur durch eine feste Bespannung nicht nur akzeptabel sondern gut wird. Auf diagonale Rippen (die für mehr Steifigkeit sorgen würden) wurde aufgrund des erhöhten Aufwands und des erhöhten Schwierigkeitsgrads verzichtet. Der vordere Teil des Flügels wird aber wegen der Torsionssteifigkeit doppelt bespannt. Als Tragflügelverbinder dient ein 5mm Stahldraht, der wiederum etwas unterdimensioniert ist. Dies entschärft aber die Belastungen des Flügels an der Stahldrahtaufnahme etwas, so dass der Verbund in diesem Bereich weniger kritisch ist. Dennoch wird in diesem Bereich der Steg aus 1mm Sperrholz statt aus 1mm Balsa gefertigt.

3.3 Mechanik

Die Mechanik wird käuflich erworben. Gemeint ist hier der Hochstarthaken und der Zeitschalter. Der Rumpf ist so dimensioniert, dass er kompatibel für verschiedene Anbieter ist.

Als Hochstarthaken kann auch ein primitiver Haken aus Draht eingesetzt werden. Dieser lässt dann allerdings nur einen geradeaus Schlepp zu.

4. Fertigung

4.1 Flügel

1. Alle Leisten sind im Modellbaufachgeschäft in den benötigten Maßen erhältlich. Bei dem Kauf der Leisten muss darauf geachtet werden, dass diese nicht verzogen sind. Deshalb nicht bei einem Versand bestellen. Bei den Kieferleiten darauf Achten, dass die Faser möglichst geradlinig verläuft (siehe Skizze 1)

2. Skizze 1

a) schlecht:



b) o.k.



Bei den Nasen und Endleisten muss darauf geachtet werden, dass das Holz nicht zu Hart ist (mit dem Fingernagel sollte ohne großen Druck eine Schramme in das Holz gedrückt werden können). Die Gewichte der Nasenleisten sind bis zu 100% unterschiedlich!!

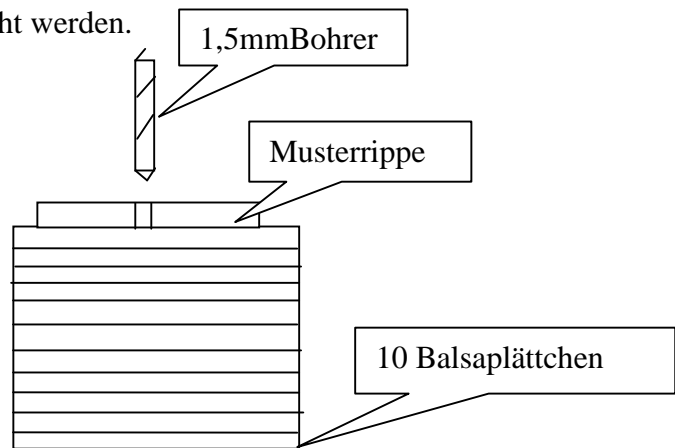
4.1.1 Fertigung der Rippen:

Die Rippen werden aus 2 mm mittelhartem Balsa (Dichte: ca. 0.15 g/cm^3) gefertigt. Dafür werden insgesamt 3 Musterrippen aus 2mm Sperrholz benötigt. Zwei für die Mittelstücke und eine für die Ohren (Außenflügel). Gefertigt werden die Musterrippen folgendermaßen: Eine Kopie der Profilzeichnung wird mit einem Klebestift auf Sperrholz aufgeklebt. Nach einiger Trockenzeit werden die Rippen ausgesägt. Die Zwei ungeschliffene Sperrholzrippen für die Mittelstücke werden mit zwei Leimtropfen zusammengeheftet. Dann werden die Rippen soweit es möglich ist an einer Tellerschleifmaschine bearbeitet. Zur Kontrolle werden die Rippen während dem Schleifen ständig mit der Profilzeichnung verglichen. Genauigkeit bei den Musterrippen ist Voraussetzung für das Gelingen guter Balsarippen. Nach dem Schleifen des Profils werden die Holme in die Musterrippen eingepasst. Diese werden mit einer Bügelsäge grob vorgesägt, anschließend mit Laufenden Kontrollen ein Probehalm mit einer Rechteckfeile eingepasst. Zuletzt werden die Rippen mit einem 1,5mm Bohrer an den eingezeichneten Positionen gebohrt.

Nun können die Balsarippen gefertigt werden. Zuerst werden ausreichend große Blättchen aus dem 2 mm Balsa geschnitten. Dann werden etwa zehn Streifen Zusammen genommen und mit einer Musterrippe zusammen an der Ständerbohrmaschine mit einem 1,5 mm gebohrt

(Skizze 2). Dann wird jeweils ein 1,5 mm Stahldraht durchgesteckt. Die **Zweite Musterrippe** kann jetzt auf der anderen Seite angebracht werden.

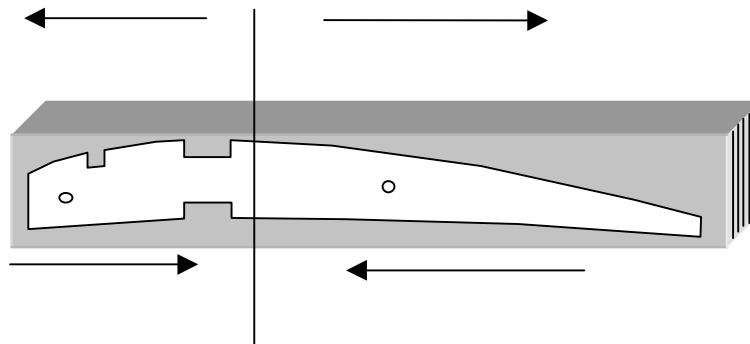
Skizze 2



Wenn die Zweite Musterrippe angebracht wurde, dann kann mit der Bearbeitung des Rippenblockes begonnen werden. Dazu muss der Rippenblock unbedingt in einen Schraubstock gespannt werden. Mit einem Balsamesser in einem flachen Winkel zwischen Balsamesser und Rippenholz wird das überstehende Balsa abgeschnitzt. Damit das Holz nicht in die Rippe einreißt muss die Schneidrichtung Beachtet werden (siehe Skizze 3)

Schneiderichtung:

Skizze 3

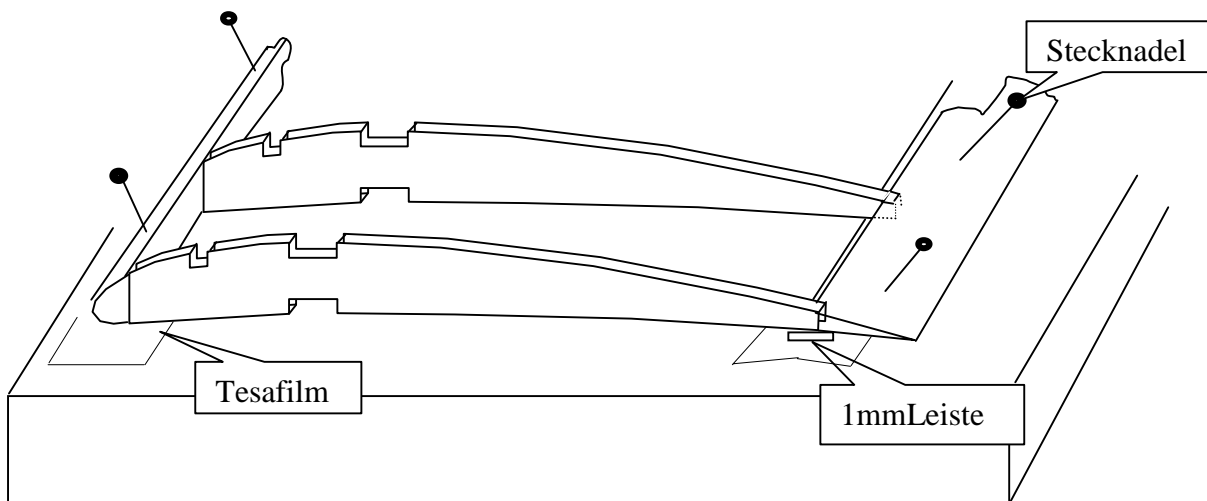


Anschließend wird der Rippenblock mit einem Schleifklotz bearbeitet. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Musterrippe möglichst lange verschont bleibt.

4.1.2 Das Einsetzen der Rippen und Verkleben der Holme

Der Flügel wird auf einem Baubrett zusammengeleimt. Das Baubrett muss genau kontrolliert werden, ob es gerade ist und keine Verzüge hat. Das Modell reagiert sehr empfindlich auf Verzüge in der Tragfläche, deshalb muss der Flügel penibel auf einer Helling Verklebt werden. Der Grundriss und die Rippen werden mit Bleistift auf die Holzelling aufgezeichnet. Die Endleiste muss mit einer 1mm Leiste Abgestützt werden (siehe Skizze 4)

Skizze 4:



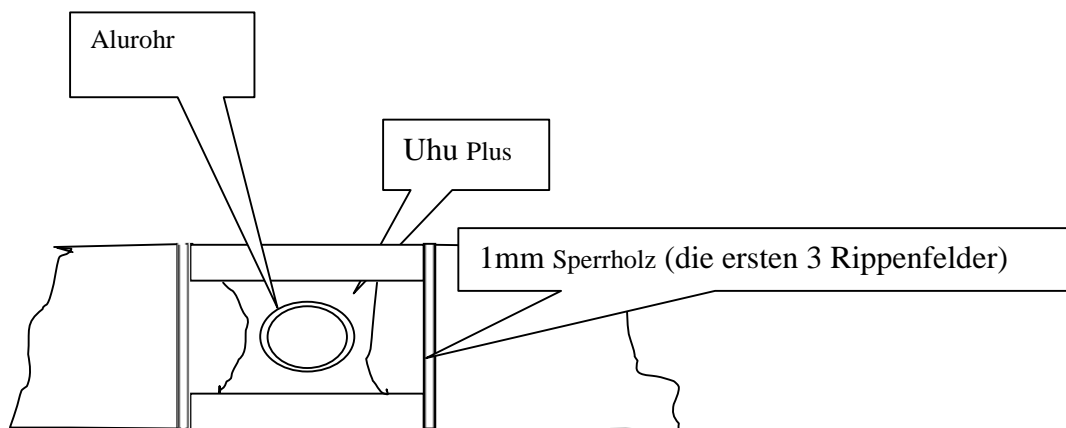
Die Leisten werden mit Stecknadeln auf der Helling festgeheftet. Damit die Leisten und Rippen beim Verkleben nicht auf der Helling haften bleibt wird ein Tesafilm angebracht. Wenn die Rippen eingepasst werden und evtl. noch etwas zu lange sind, darf nur von dem hinteren teil der Rippe etwas abgenommen, ansonsten wird der Holm nicht passen da die Holmaussparungen dann nicht auf der gleichen Linie liegen würden. Die Rippen werden dann mit Holzleim eingeklebt. Dabei muss genau kontrolliert werden dass die Rippen auch auf der Helling aufliegen. Die Rippen am Anfang und am Ende müssen besonders genau die 90° Senkrecht und Wagrecht einhalten. Hier kommt der Anschluss für den Rumpf und für die Verklebung von dem Mittelstück zu Ohr.

Anschließend werden die Hauptholme Verklebt. Zuerst der untere dann der obere Holm.

4.1.3 Die Stahldrahtaufnahme im Flügel

Nun wird ein Alurohr (5mm Innendurchmesser, 80mm lang) in die Anschlussrippen mit reichlich UHU Plus Endfest verklebt(siehe Skizze 5).

Skizze 5 : Die Stahldrahtaufnahme



4.1.4 Einsetzen und Verkleben der Balsastege

Der Zwei Hauptholme werden jetzt auf beiden Seiten mit 1mm Balsa Seitlich Zugeklebt. Die Faserrichtung sollte Hochkant sein. Mit Wäscheklammern werden die Plättchen an die Kieferleisten gepresst. Damit die Balsastege nicht eingedrückt werden und sie beim Verkleben gleichmäßig gepresst werden, wird noch als Stütze ein 2mm Balsaplättchen zwischen Wäscheklammer und Balsasteg geklebt. Vor dem Verschleifen des überstehenden Steges die Rippen im Bereich des Holmes mit festem Klebeband abkleben. So wird verhindert, dass versehentlich Beulen in die Rippen geschliffen werden

4.1.5 Sonstiges

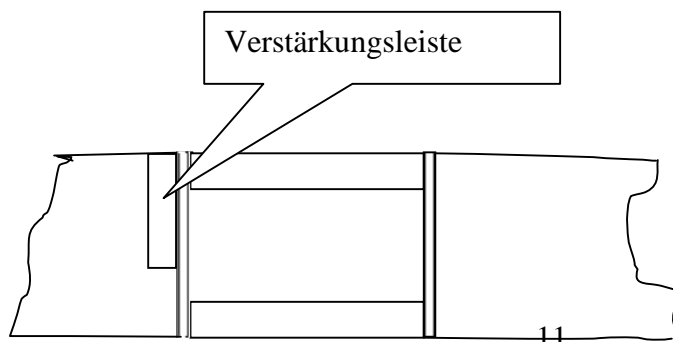
Jetzt können an den Außenflügeln die Randbogen Angeklebt werden. Dazu wird ein recht weiches Holz verwendet. Der Randbogen wird erst Profiliert, wenn der Balsaklotz an der äußersten Rippe Festgelebt wurde.

Am Mittelstück wird im ersten Rippenfeld am Anschluss mit einem 2mm Balsa ausgefüllt. An der Stelle an der die 1,5mm Stahlstifte durchgesteckt werden muss mit hartem Balsaholz aufgefüllt werden. Als Abschlussrippe wird an der Wurzel noch eine 2mm Sperrholzrippe angebracht. Diese geht auch über die End- und Nasenleiste. In diese Rippe wird zunächst nur das 5mm Loch gebohrt. Die zwei 1,5 mm Löcher für die Orientierungsstifte werden nachträglich mit Hilfe des Rumpfes gebohrt. Wenn im Rumpf die drei Locher (2 mal 1,5mm und 1 mal 5mm) sind, kann dieser als Führungsbohrung verwendet werden. Der Flügel wird dann auf den Rumpf gesteckt und mit einer Mini- oder Handbohrmaschine durch den Rumpf in den Flügel gebohrt. Der Flügel muss dabei sauber ausgerichtet sein, so dass rechter und linker Flügel die gleiche Anstellung haben

4.1.6 Verbindung von Mittelstück und Ohr (Außenflügel)

Die Schräge welche notwendig ist, damit das Ohr an das Mittelstück geklebt werden kann, wird erreicht, indem jeweils ein Stück Endleistenmaterial auf die Entsprechende Endrippe geklebt wird. Nach dem Verkleben des Endleistenmaterial mit der Rippe wird das überschüssige Balsa mit dem Messer abgenommen und mit dem Schleifklotz verschliffen. Bevor das Mittelstück mit dem Ohr verklebt wird, muss ein 8 mal 2 mm Schlitz auf einer Seite an den Rippen eingeschnitten werden. Dieser ist notwendig, damit die Knickverstärkungsleiste (Skizze 6) nach dem Verkleben eingesetzt werden kann. Vor dem Verkleben muss überprüft werden, ob die Winkel exakt sind oder ob mit dem Schleifklotz noch etwas nachgearbeitet werden muss.

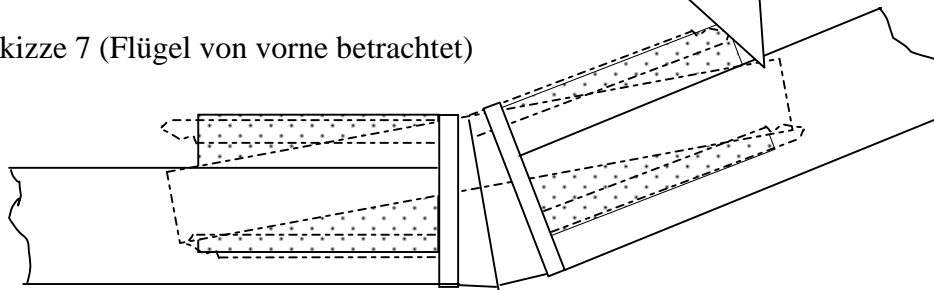
Skizze 6



Nachdem die Ohren Verklebt sind, wird die

Verstärkungsleiste 8 mal 2 Kiefer

Skizze 7 (Flügel von vorne betrachtet)



4.1.7 Bespannung

Als Bespannung wird Polyestervlies (20g/m²) verwendet. Das wird mit einem Pinsel und Zaponlack aufgezogen. Im Mittelstück wird im vorderen Bereich (vor dem Hauptholm) zusätzlich mit dickem Papier (20 g/m²) aus Torsionsgründen doppelt bespannt. Der Flügel wird zwei mal mit Graupner Spannlack lackiert.

4.2 Höhenleitwerk

Bei dem Höhenleitwerk wird wie bei dem Flügel vorgegangen (5.1.). Beim Fertigen der Rippen dürfen allerdings nur Stecknadel keine 1,5mm Stifte durch die Rippen gestochen werden. Bespannt wird das Höhenleitwerk ebenfalls mit Polyestervlies.

4.3 Rumpf

Rumpfkopf (Vorderteil) und Leitwerksträger werden getrennt gefertigt und anschließend verklebt. Der Rumpfkopf wird aus 16mm Abachiholz und zwei mal 2mm Sperrholz gefertigt. Verklebt wird das Abachi erst mit einer Sperrholzseite. Und zwar mit der, auf welcher die Zeitschaltuhr und der Haken verklebt wird. Erst wenn alles funktioniert (Haken und Timer eingepasst, evtl. Blei angebracht, Timerabschaltung o.k ...) wird die zweite Sperrholzseite mit dem Deckel verklebt.

Der Leitwerksträger wird aus mittelhartem 3mm Balsaholz gefertigt. Dieser wird auf einem geradem Baubrett verklebt und leicht gepresst (z.B. mit einem länglichen Gewichtsstück). Verklebt wird der Rumpfkopf und der Leitwerksträger ebenfalls auf einem Baubrett. Anschließend können Seitenleitwerk, Höhenleitwerksauflage ausgerichtet und aufgeklebt werden. Die drei Löcher für die Flügelverbindung werden so angebracht, dass der Flügel etwa 2-2,5 ° Anstellwinkel hat. Als Bohrschablone dient die Musterrippe, welche mit einem Tropfen Holzleim auf dem Rumpfkopf festgeheftet wird. Gebohrt wird mit einer Ständerbohrmaschine. Dabei muss darauf geachtet werden dass der Rumpf sauber auf dem Bohrtisch auf liegt und die Löcher exakt 90 Grad erreichen können. Der Rumpf wird komplett Innen- und Außen mit Schnellschleifgrund behandelt.

5 . Stückliste

Bauteil	Verwendungs- zweck	Stück/ Menge	Material	Querschnitt in mm
Hauptholm	Tragfläche	4	Kiefer	2 x 10 x 1000
Holm	Mittelstück	2	Kiefer	3 x3 x 1000
Anschlussrippe		1	Sperrholz	2 mm dick
Steg		1	Sperrholz	1 mm dick
Rippen + Füllung		Mittelstück	3	Balsa
Endleiste	Und Ohr	2	Balsa	5 x 20 x 1000
Nasenleiste		2	Balsa	8 x 10 x1000
Randbogen + sonstiges		1	Balsa	10 x 100 x 1000
Stege		2	Balsa	1 x 100
Bespannpapier		1	Polyestervlies	1m ²
Hauptholm		Ohr	2	Kiefer
Hauptholm und Holm	3		Balsa	3 x 3 x 1000
Endleiste	Höhenleitwerk	1	Balsa	2 x 10 x 1000
Nasenleiste		1	Balsa	4 x 4 x 1000
Rippen		1	Balsa	1 x 100 x 1000
Holm		1	Balsa	3 x 5 x 1000
Leitwerksträger	Rumpf	1	Balsa	3 x 100 x 1000
Rumpfkopf		1	Sperrholz	2 mm dick
Rumpfkopf		1	Abachi	16 mm dick
Stahldraht		1	Stahl	0,5 ; 0,8 ; 1,5 ; 5mm Durchmesser
Zeitschaltuhr		1		
Hochstarthaken		1		

6. Einfliegen

Vor dem Starten muss zunächst der Schwerpunkt auf etwa 52% ausgewogen werden. Dazu muss an der Rumpfspitze etwa 20 – 30 g Blei zugefügt werden.

6.1 Handstart

Der erste Flug der gemacht wird ist ein Handstart. Dazu wird das Modell gleichmäßig leicht nach unten geneigt und mit leichtem Schwung gestartet. Fliegt das Modell gleichmäßig nach unten, so ist die Anstellung des Höhenleitwerkes richtig.

Beschleunigt aber das Modell und der Rumpfkopf ist tiefer wie der Leitwerksträger, dann muss die Einstellwinkeldifferenz erhöht werden. Dies wird gemacht, indem unter der Endleiste des Höhenleitwerkes ein Plättchen geheftet wird.

Dies wird solange erhöht, bis das gewünschte Flugbild eintritt. Pumpt das Modell, dann muss genau das Gegenteil gemacht werden. Das Höhenleitwerk muss an der Endleiste weiter herunter gezogen werden

6.2 Hochstart

Die ersten Hochstarts werden mit offenen Haken gemacht. Dazu ist ein Helfer notwendig, der am anderen Ende der Leine das Modell startet. Bricht das Modell bei dem Hochstart nach rechts aus so wird das Seitenruder etwas nach links gestellt und umgekehrt. Der Hochstarthaken wird erst geschlossen, wenn das Modell gerade nach oben steigt.

Pendelt das Modell von rechts nach links so muss der Haken 1 bis 3 mm zurückgesetzt werden. Ist das Modell sehr stur an der Leine, so ist der Haken zu weit hinten angebracht.