

Die perfekte Oberfläche

Bau der HKS1 V2 als 1:4-Modell

Wenn man das Schleifen von Holz als die zumindest zweitschönste Sache der Welt betrachtet, darf man sich wohl zu Recht zu den Holzwürmern zählen. So hatte ich auch schon einige alte Segelflugzeuge aus Holz als Modell nachgebaut und ich fragte mich wieder mal, was das nächste Projekt sein sollte. Kurioserweise wurde die Entscheidung letztlich dadurch getroffen, dass ich unverhofft an eine größere Menge Balsaholz gekommen war und diese noch einer sinnvollen Verwendung zuführen wollte - doch dazu später.



Eines der wenigen historischen Bilder von der HKS1 V2 [1]

Das ausgesuchte Vorbild stammt aus den frühen 1950er Jahren, einer Zeit, die noch stark vom Krieg gezeichnet war und der Segelflug so langsam wieder Flügel bekam. Es wurden schon wieder Wettbewerbe organisiert, die dort vertretenen Flugzeuge stammten jedoch ausnahmslos aus der Vorkriegszeit. Einer der meist vertretenen Typen war die Weihe von Jacobs/Schweyer, ein Holzflieger der alten Schule. In dieser Situation fragten sich einige Fachleute, wie es im Segelflugzeugbau weiter gehen und wie man die Flugleistungen entscheidend steigern könnte. In den USA hatte sich Dr. Raspet bereits mit den neu aufkommenden Laminarprofilen beschäftigt und die Erfahrung gemacht, dass viel Detailarbeit zur Verbesserung der Oberflächengüte des Flügels die Gleitzahl des Flugzeuges deutlich anheben konnte. So taten sich die zwei erfahrenen Segelflieger Ernst-Günther Haase und Karl-Heinz Kensche mit dem Nähfadefabrikanten und Förderer des Segelflugs Schmetz zusammen, um ein Segelflugzeug mit Laminarprofil zu bauen, die HKS1 (**H**aase-

Kensche-Schmetz). Damals war noch die Holzbauweise üblich und mit dieser hatte die HKS-Gruppe große Erfahrung; bei Schmetz hatte man schon Holzsegelflugzeuge in Lizenz gebaut. Zusätzlich hatten sich die Konstrukteure einige Innovationen ausgedacht, um die hohen Anforderungen der Laminarprofile an Genauigkeit und Ebenheit des Tragflügels realisieren zu können. Die Oberfläche des Flügels sollte frei sein von irgendwelchen Störungen wie Ruderspalten oder Störklappen.

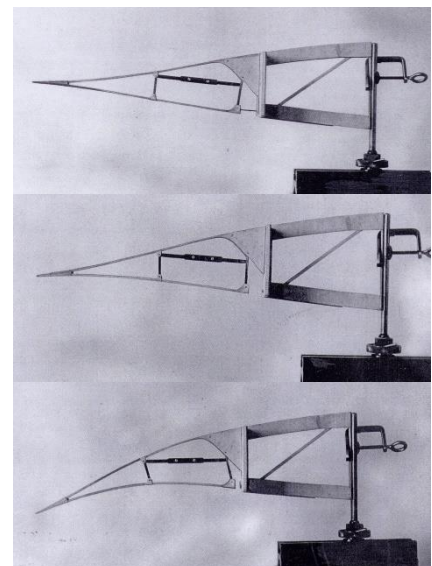
Eine Sperrholzbeplankung in herkömmlicher Bauweise neigt dazu, mit der Zeit wellig zu werden. Für die Laminarprofile war dies nicht akzeptabel. Daher wählte die Entwicklungsgemeinschaft kleine Rippenabstände von 40 cm und Nasenrippen aus PVC-Schaum mit 10 cm Abstand; die Schale bestand innen aus 0,6 – 0,8 mm Sperrholz sowie einer 7 mm dicken Schicht PVC-Schaum und 1,5 mm Sperrholz außen, zum Flügelende auf 1 mm auslaufend. Doch damit nicht genug: Um die Oberfläche besser schleifen zu können, wurde ein Flügel mit trapezförmigem Grundriss ohne Verwindung gewählt, sodass immer lineare Schleifbewegungen ausgeführt werden konnten. Man dachte dabei durchaus auch an die Verwendung von mechanischen Schleifapparaturen, die aber vermutlich nicht zum Einsatz kamen.

Da die Oberfläche des Flügels auch nicht durch Ruder- und Störklappenspalte gestört werden sollte, kam eine neuartige Profilverwindung zum Einsatz und als Landehilfe gab es einen Bremsschirm. Außerdem besaß der Doppelsitzer ein einziehbares und gefedertes Fahrwerk sowie eine einziehbare und ebenfalls gefederte Kufe.

Hoher Arbeitsaufwand wurde also nicht gescheut, da ein Serienbau nicht vorgesehen war. Es sind dann auch nur zwei Exemplare entstanden, die HKS1 V1 und die HKS1 V2. Letztere wurde übrigens bisweilen fälschlicherweise als HKS2 bezeichnet.

1953 war der Erstflug der V1. Um den ungeheuren Technologiesprung verstehen zu können, der mit diesem Flugzeug gemacht worden war, muss man sich einmal die anderen Flugzeuge in Erinnerung rufen, die in dieser Zeit gebaut wurden: Lo 100 (1952), Scheibe Spatz (1952), Kaiser Ka 1 und Ka 3 (1952-53), Condor IV (1953), Scheibe Zugvogel (1954), Ka 6 (1955), Blanik L-13 (1956), FS-24 Phönix (1957, womit dann das Kunststoffzeitalter eingeläutet wurde). Mit der HKS1 wurden mehrere Geschwindigkeitsrekorde bei Dreiecksstreckenflügen zwischen 100 und 500 km aufgestellt. Auf Deutschen Segelflugmeisterschaften belegten verschiedene Piloten mit der HKS1 vordere Plätze.

Die drei Namensgeber der HKS (Haase-Kensche-Schmetz) hatten sich also allerhand vorgenommen. Diesen Geist wollte ich bei meinem Modellprojekt nachempfinden und deshalb möglichst Vieles so wie beim Original bauen. Das war



Der Mechanismus der Flügelverwölbung [1]

allerdings manchmal nicht möglich und ich musste dann diese Themen für den Modellmaßstab neu interpretieren.

Wie bereits erwähnt, führt die Beplankung des Flügels mit Sperrholz immer zu einer gewissen Welligkeit. Ich selbst hatte diese Erfahrung auch schon beim Vorgängerprojekt, einem Fafnir mit 3,8 m Spannweite, gemacht. Selbst ein relativ kleiner Rippenabstand hilft da nicht wirklich.

Nun kam mein unverhoffter Balsaholzschatz ins Spiel, den ich hier sinnvoll verarbeiten konnte. Neben den Hauptrippen aus Sperrholz würde ich jede Menge Füllrippen aus 6 mm Balsa benötigen und die Schale könnte ich aus einer Lage Balsaholz machen, die dann noch mit 0,4 mm Sperrholz beplankt würde. Um diesen Aufbau auszuprobieren, fertigte ich erst einmal ein Muster aus sechs Rippen. Die Füllrippen aus Balsa schliiff ich im eingebauten Zustand auf das Maß der Sperrholzrippen herunter. Dieses Probestück beplankte ich dann mit 2 mm Balsaholz und verschliiff es ebenfalls. Darauf klebte ich schließlich das 0,4 mm Sperrholz im Bügelverfahren auf. Das Ganze machte einen außerordentlich stabilen Eindruck. Durch Schleifen und Spachteln ließ sich außerdem eine sehr hohe Oberflächenqualität erzielen. Das war also eine vielversprechende Bauweise, die ich auch auf den Rumpf anwenden wollte. Jetzt musste ich nur noch rechnerisch prüfen, ob sich das Gesamtgewicht damit in einem vertretbaren Rahmen halten ließ. Das Gesamtgewicht wurde durch so viel Holz schon recht hoch, daher sah ich in allen Rippen (immerhin 184 für beide Flügel) Erleichterungsbohrungen vor und beplankte nur die Oberseite vollständig, die Unterseite lediglich bis zum Holm. Hinter dem Holm auf der Unterseite bespannte ich die Rippen mit Seide. Dies kommt dem Original sogar recht nahe, denn bei diesem war der Flügel auch nur bespannt, um bei Problemen leichter an die dort verbaute Mechanik der Profilverwindung zu kommen.



Rippen mit Erleichterungslöchern [4]



Holmverbindung mit zwei Hauptbolzen [2]

Um es gleich vorweg zu sagen: An den Mechanismus zur spaltfreien Ruderanlenkung habe ich mich nicht herangewagt. Stattdessen wollte ich ein Elastic Flap (Glasfasergewebe als Scharnier) für Querruder und Wölbklappen verwenden, das nur eine winzige Fuge auf der Oberseite entstehen lässt. Die anderen Dinge wie Bremsschirm, Fahrwerk und Kufe waren schon herausfordernd genug.

Da ich bei vergangenen Projekten mit einer Vollholmkonstruktion (Ober- und Untergurt, dazwischen Stützmaterial) gute Erfahrungen gemacht hatte, wollte ich diese Technik hier ebenfalls anwenden. Wie sollte ich aber die Flügel im Rumpf verbinden? Ein Alurohr ließ sich schlecht in den Holm integrieren und ein 12 mm Flachstahl erschien mir für die Spannweite von 4,75 m und einem projektierten Gewicht von 8 kg zu schwach. Daher ergab sich quasi zwangsläufig, das Prinzip der originalen Holmverbindung mit zwei Hauptbolzen zu übernehmen; die Maßverhältnisse beim Modell sind jedoch etwas anders als beim Original. Jeder Holmgurt wird mit einem Stahlblech angeschlossen, wodurch die Kräfte gut in die Hauptbolzen eingeleitet werden. Da diese Verbindung rechnerisch nur schwer auszulegen ist, habe ich sie in einem Probeaufbau mit meinem Eigengewicht belastet: Die Verbindung hielt stand und gab mir damit ein gewisses Vertrauen in diese Lösung. Das Problem der Holmverbindung war nun geklärt.



Belastungsprobe der Holmverbindung [2]

Einiges Kopfzerbrechen bereitete mir der Bremsschirm. Anhand der spärlichen Literatur versuchte ich zunächst, die genaue Funktion der Schirmmechanik herauszufinden. Dies war nicht einfach, weil teilweise nur beschrieben wurde, was geplant war, dann aber nicht umgesetzt wurde. Außerdem waren Bremsschirme in der Praxis nicht immer zuverlässig, sodass auch später noch Details geändert wurden. Klar war, dass der Schirm in seiner ganzen Länge mit einer handbetätigten Seiltrommel in eine Röhre im Rumpf eingezogen wurde. Das Rumpffende war mit einer Kappe verschlossen, die beim Auslösen des Schirms abgeworfen wurde und dann den Schirm aus der Röhre herauszog. Wie konnte aber die Bremswirkung des Schirms gesteuert bzw. reduziert werden? Dazu waren die Literaturangaben bereits unsicher: Entweder wurde der Schirm mit der Handkurbel eingezogen, oder ein Reffseil wurde mit einer zweiten Seiltrommel eingezogen und ließ den Schirm zusammenfallen.

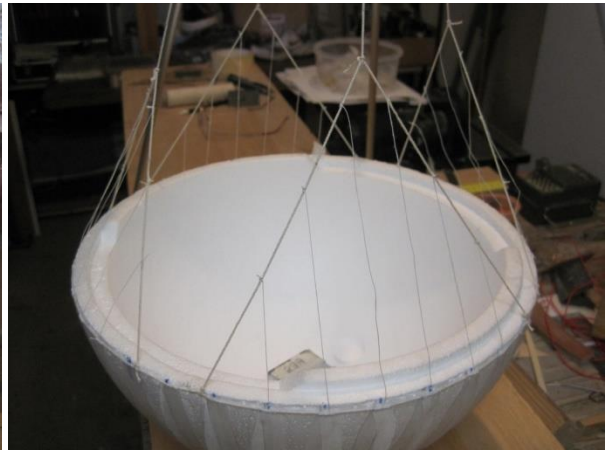


Der Bremsschirm im Original [1]

Der Schirm selbst ist auch nicht einfach ein Stück Stoff, sondern ein sogenannter Bänderschirm der Bauart Kosteletzky. Dabei wird ein endloses Stoffband über eine halbkugelförmige Form gelegt und über den Pol zur anderen Seite geführt. Zurück wird das Band ein wenig versetzt, sodass schließlich die gesamte Fläche mehr oder weniger bedeckt ist. Bei einem Versatz von 10° ergeben sich also am Kappenrand 36 Band-Lücken-Paare. In Polnähe überlappen sich die Bänder mehrfach und ergeben eine luftdichte Schicht. Das hat aerodynamisch den Vorteil, dass der Schirm ruhiger hinter dem Flugzeug hängt als andere Schirme und nicht pendelt, weil am Rand noch Luft durchströmen kann.

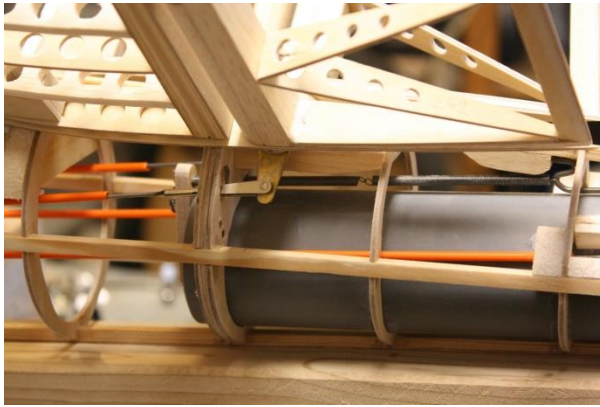


Schirmaufbau auf einer Styroporhalbkugel [4]

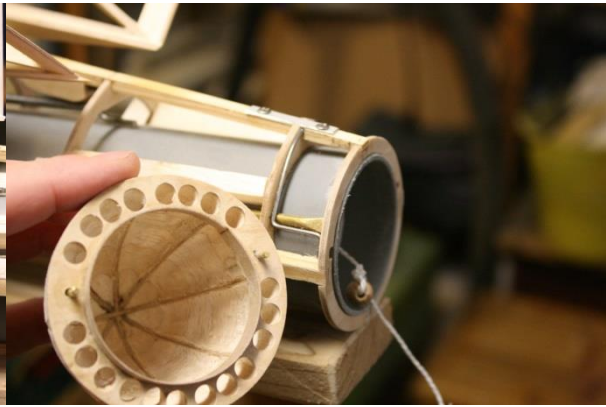


Montage der Zugleinen; die Länge muss exakt stimmen [4]

Für den Nachbau im Modellmaßstab bedeutete diese Bauart jedoch, dass ich nicht nur die Geometrie, sondern auch noch die Materialeigenschaften des Stoffes skalieren musste. Der Originalschirm wurde ja in seiner ganzen Länge in die Röhre eingezogen. Zunächst dachte ich, das könnte im Modell genauso funktionieren. Ich besorgte mir 10 mm breites Satinband und eine Halbkugel aus Styropor. Am Rand befestigte ich einen umlaufenden Faden mit Stecknadeln. Um diesen Faden schlang ich das Satinband und führte es so lange hin und zurück über die Halbkugel, bis ich wieder am Anfang anlangte. Um dabei ein gleichförmiges Muster zu erhalten, wurde das Band immer wieder mit Stecknadeln fixiert und schließlich alles von Hand vernäht. Noch bevor ich mich an die 36 Halteleinen machen konnte, merkte ich, dass der ganze Schirm viel zu dick, zu steif und unflexibel sein würde, um ihn in die Röhre ziehen zu können. Es musste also ein dünneres Material her. Die leichteste Seide, die ich kriegen konnte, war Pongé 5 mit 20 g/m^2 . Damit hatte ich mal meinen Fafnir bespannt. Diese Seide ist so leicht, dass es schwer ist, sie zu schneiden: Man spürt in der Hand keine Masse und kein Gewicht. Nun gab es diese Seide auch nicht als gewebtes Band, sodass ich es auch noch selber schneiden musste. Dabei fransen die Ränder natürlich leicht aus. Daher versuchte ich mit verdünntem Spannlack, das Gewebe zu fixieren. Mit diesem baute ich dann den zweiten Schirm. Der ließ sich zwar in die Röhre einziehen, der Stoff war aber immer noch zu steif: In der Röhre lag der Schirm so prall, dass die Rumpfkappe wegen der großen Reibung es nicht geschafft hätte, ihn herauszuziehen.



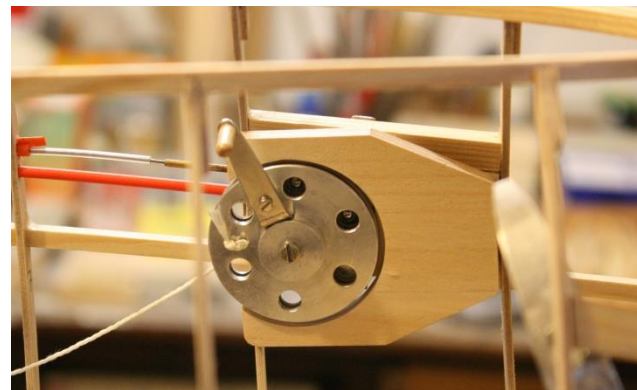
Röhre für den Schirm mit oben liegender
Zugfeder für den Kolben [4]



Rumpfkappe und Verschlussmechanismus [4]

Beim dritten Schirm probierte ich es noch mit Seide ohne die Spannlackbehandlung, aber selbst damit war der Schirm immer noch zu steif. So langsam reifte die Erkenntnis, dass sich die Materialeigenschaften des Originals nicht auf den Modellmaßstab übertragen ließen. Es war offenbar notwendig, den Schirm aktiv aus der Röhre zu schießen. Dazu baute ich einen Kolben in die Röhre ein, der mit einer Feder vorgespannt werden konnte. Zum Auswerfen des Schirmes musste also die Rumpfkappe entriegelt und die vorgespannte Feder freigegeben werden. Für den Schirm fand ich dann noch beim Drachenzubehör ein geeignetes Material: Es nennt sich Ikarex, ist nur wenig schwerer als Seide und hat eine Polyesterbeschichtung, durch die das Material wasserfest ist und das Ausfransen verhindert wird. Mit diesem Material baute ich Schirm Nummer vier.

Das Auswerfen des Schirmes war nun sicher möglich. Für das Reffen oder das Wiedereinziehen fand ich keine realisierbare Lösung: Für beides hätte ich eine Seilwinde benötigt, wie es sie beispielsweise für Modellsegelboote gibt. Für die korrekte Funktion muss das aufzuwickelnde Seil immer straff gehalten werden. Das verkomplizierte die Angelegenheit beträchtlich und außerdem hätte ich keinen Platz mehr für die Seilwinde gefunden. Wenn bei der von mir gewählten Lösung also der Schirm einmal draußen ist, kann er nicht wieder gerefft werden. Nach der Landung wird er für den nächsten Flug vorbereitet, indem die Feder für den Kolben mit der Handkurbel im Cockpit vorgespannt, der Schirm in die Röhre gestopft und die Rumpfkappe aufgesetzt wird.



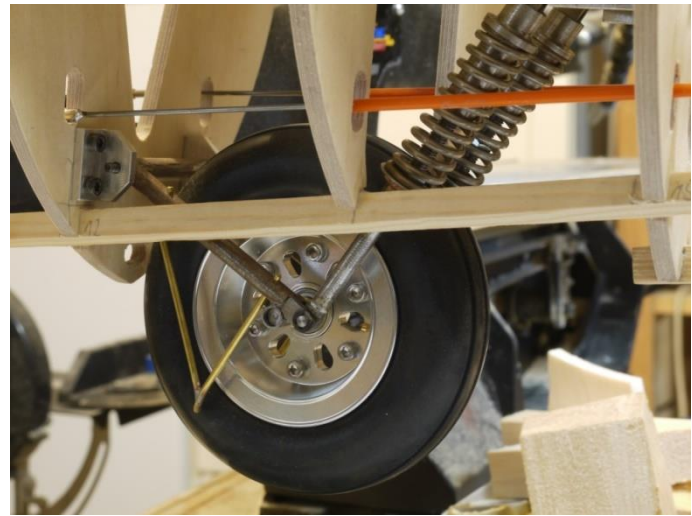
Seiltrommel mit Handkurbel [4]

Die nächste Herausforderung war die Konstruktion von Fahrwerk und Kufe. Auch hier gab es keine Zeichnungen. Die Funktion von beidem musste ich von den wenigen vorhandenen Fotos sowie vom Original ableiten. Die Originalmaschine ist vor einigen Jahren restauriert worden und steht im Segelflugmuseum auf der Wasserkuppe. Dort konnte ich selbst viele Detailfotos machen und damit die

Funktion weitgehend rekonstruieren (Vielen Dank an dieser Stelle an das Museumspersonal für die großzügige Erlaubnis, auch jenseits der Absperrungen Fotos machen zu dürfen).

Nach der Konstruktion mussten viele Kleinteile angefertigt und zusammengefügt werden. Da ich selbst keine Drehmaschine besitze, half mir Fliegerkollege Gerhard bei den Drehteilen. Auch beim Hartlöten lernte er mich an, da das für mich noch Neuland war. Die übrigen Teile habe ich selbst gesägt, gefeilt, gebohrt und „irgendwie“ passend gemacht. Der Einbau der Mechanik in den noch unbeplankten Rumpf war eine üble Fummelei, die gleich mehrfach notwendig wurde, weil sich die Funktion nur im eingebauten Zustand überprüfen ließ. Schwierig war es auch, ein passendes Landerad aufzutreiben. Im Original hat es 400 mm Durchmesser, 100 mm Breite und entspricht damit einem Schubkarrenrad. Herunterskaliert auf 1:4 bedeutet das eine Reifenbreite von 25 mm. Die üblichen Modellräder haben eine Breite von 38 mm: Damit ergab sich aber ein Problem, weil der Fahrwerksschacht seitlich von zwei Längsgurten begrenzt wird. So etwas fällt einem natürlich erst auf, wenn es sich nicht mehr ändern lässt. Also musste ich noch einmal intensiv nach einem passenden Rad suchen. Schließlich wurde ich doch noch fündig bei einem Anbieter von Jetmodellen: Bei diesen müssen die Räder ja auch schmal sein, damit sie noch in die dünnen Tragflächen passen. Ich fand ein 28 mm breites Rad, das gerade noch schmal genug war für mein Modell. Dieses Rad war außerdem kugelgelagert, hatte eine geschraubte Felge und ein Ventil, um Luft aufzupumpen: Es war also eine richtige Luxusausführung.

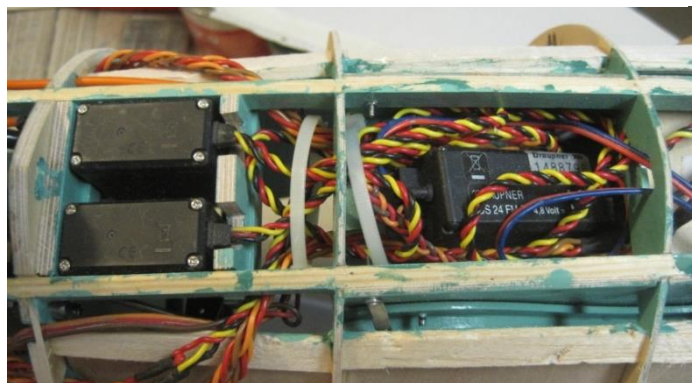
Viel Zeit beanspruchte der Cockpitausbau. Das sogenannte „Packaging“, also das korrekte Anordnen der Einbauten zueinander und das Bestimmen deren richtiger Größe war ein Prozess, bei dem ich immer wieder anhand der vorhandenen Fotos überprüfen musste, ob der Gesamteindruck originalgetreu war. Dabei hing vieles



Das Fahrwerk im ausgefahrenen Zustand [4]



Die Kufe ausgefahren mit Mechanik und Servo, darüber der Akkusack [2]



Der Rumpf von unten: links die Servos für das V-Leitwerk, rechts der Empfänger unter dem Sitz [4]

voneinander ab: Zum Beispiel bestimmte die Lage der Spante die Position der Querrohre und damit der Instrumentenbretter und der Sitze. Neben der Originalausstattung musste ja auch noch die RC-Anlage untergebracht werden, und das möglichst so, dass man sie nicht sah. Normalerweise werden Akkus und Trimmblei ja ohne Probleme im vorderen Rumpfteil unterbracht. Bei der HKS befindet sich dort aber die einziehbare Kufe einschließlich des Servos für den Antrieb. Rechts und links daneben streckt auch noch der Pilot seine Beine aus. Es wird also ziemlich eng in diesem Bereich.

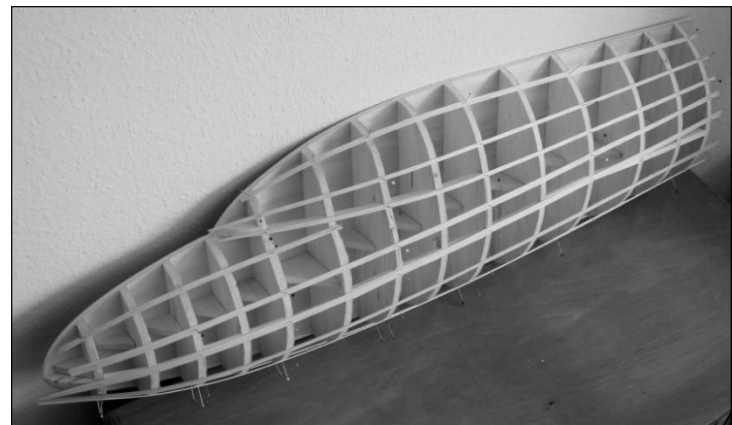
Das Servo für die Schleppkupplung fand unter dem vorderen Sitz Platz. Unter dem hinteren Sitz wurde der Empfänger platziert, wobei die Kabel der zehn Servos mehr Platz beanspruchen als der Empfänger selbst. Hinter die Sitzlehne kamen noch die zwei Servos für das V-Leitwerk. Die Servos für Fahrwerk und Bremsschirm wurden hinter dem Hauptspant verbaut und sind damit nicht mehr zugänglich, ohne die Beplankung zu entfernen.

Die Instrumente baute ich mit Hilfe von Leerrohren aus dem Elektroinstallationsbereich. Da gibt es Verbindungsstücke, in die man ein dazu passendes Rohr schieben und dann gegen einen Anschlag drücken kann: Dadurch lassen sich das Ziffernblatt und die Folienabdeckung fixieren. Der Rand wird schräg nach innen angeschliffen, sodass sich ein originalgetreuer Eindruck ergibt. Die Einfassung wird aus Alublech passend zugeschnitten und –geschliffen.

Der Rumpf ist herkömmlich aufgebaut mit Spanten und Längsurten. Gerade im Cockpitbereich geht es aber recht eng zu und die Einbauten lassen sich nur durchführen, wenn der Rumpf noch unbeplankt ist. Die Spanten habe ich zunächst mit einem 2D-Zeichenprogramm konstruiert, dann aber in einem Testaufbau mit Strakleiten überprüft und korrigiert, um die elegante Rumpfform richtig wiederzugeben.



Der Blick ins Cockpit [4]

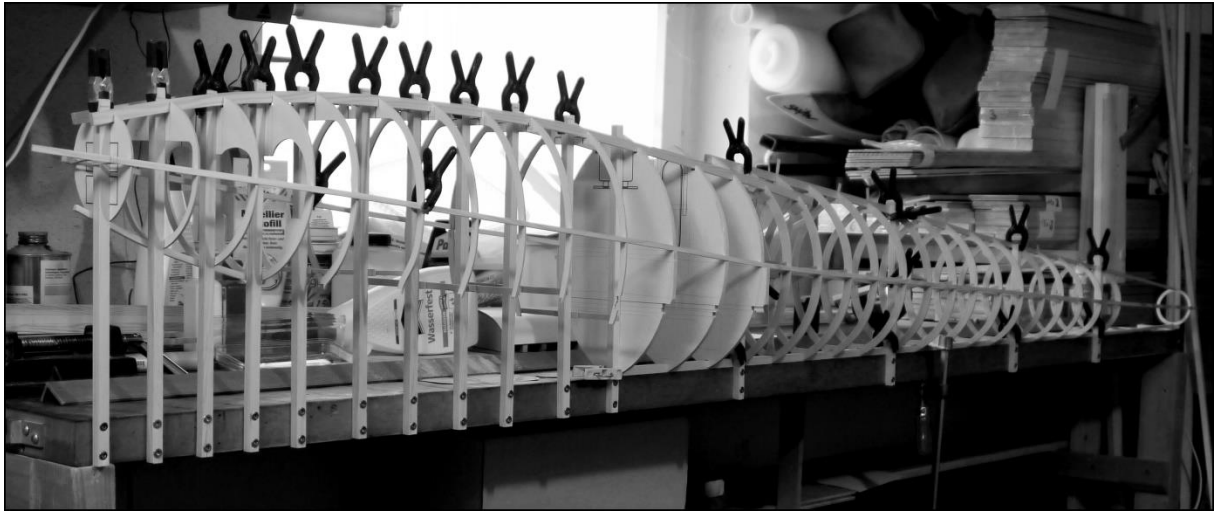


Aufbau mit Strakleiten zur Kontrolle der Rumpfspanten [2]



Der Pilot hilft beim Leitwerksträger [4]

Der Leitwerksträger verjüngt sich linear nach hinten und war damit im Aufbau einfacher. Außerdem hatte ich hier Hilfe von meinem Piloten.



Rumpfaufbau mit Spanten und Gurten [2]

Aufgebaut wurde dann alles auf einer Art „Minimalhelling“. Mit senkrecht fixierten Leisten wurden die Spanten gehalten und ausgerichtet und dann mit den Längsgurten verbunden. Dieses Konstrukt ist natürlich noch sehr torsionsweich und erhält seine Festigkeit erst später mit der Beplankung.

Danach stand auch schon bald die erste Sitzprobe an. Vor allem für die großen Füße war es im vorderen Rumpfbereich recht eng.



Probesitzen noch ohne Sitze [2]

Die Arbeit am offenen Rumpf zog sich lange hin, denn ich musste ja alles funktionsfähig einbauen. So etwas wie ein Scale-Raumeindruck des Cockpits ergab sich durch die innere Beplankung und deren Lackierung. Schließlich konnte außen die Balsabeplankung aufgebracht werden und jetzt offenbarte sich die wunderschöne Rumpfform.



Rumpf mit Balsabeplankung und aufgelegter Haube [4]

Für die Haube hatte ich eine Urform aus Balsa angefertigt, mit einer dünnen Glasgewebelage überzogen und gespachtelt. Bei der Firma „Ulmer Kunststoffe“ wollte ich dann die Haube tiefziehen lassen. Jedoch hatte ich die enormen Drücke und Temperaturen unterschätzt, die dabei eingesetzt werden. Das Balsa gab an

einigen Klebestellen etwas nach und das Glasgewebe zeichnete sich auf der fertigen Haube ab. Also musste ich eine zweite Form bauen, diesmal aus Vollbalsa und mit einer 5 mm dicken Schicht Autospachtel überzogen. Diese hielt stand und eine hervorragende Haube war das Ergebnis. Nun brauchte die Haube aber noch einen Rahmen: Dessen Bau war schwierig, weil er



Der Haubenrahmen im Rohbau mit aufgelegter Haube [4]

einige Radien enthielt, die aufwändig mit dünnen Kiefernleisten zu biegen waren. Das Ergebnis, das dann am Ende vor einem liegt, rechtfertigt jedoch alle Mühe.

Obwohl der Rumpf mit der Balsabeplankung schon recht fertig aussah, war noch einiges zu tun, bevor die Sperrholzbeplankung aufgebügelt werden konnte. Die Flügelanformung musste vorbereitet und die Fahrwerksklappen mussten gebaut werden. Als Scharnier verwendete ich hier, wie auch bei den Rudern der Flügel, Glasgewebe, das ich auf das Balsa klebte und anschließend mit dem Sperrholz abgedeckte. In die Rumpfnase vor dem ersten Spant packte ich noch so viel Ballast wie möglich und füllte alles mit Balsa auf.



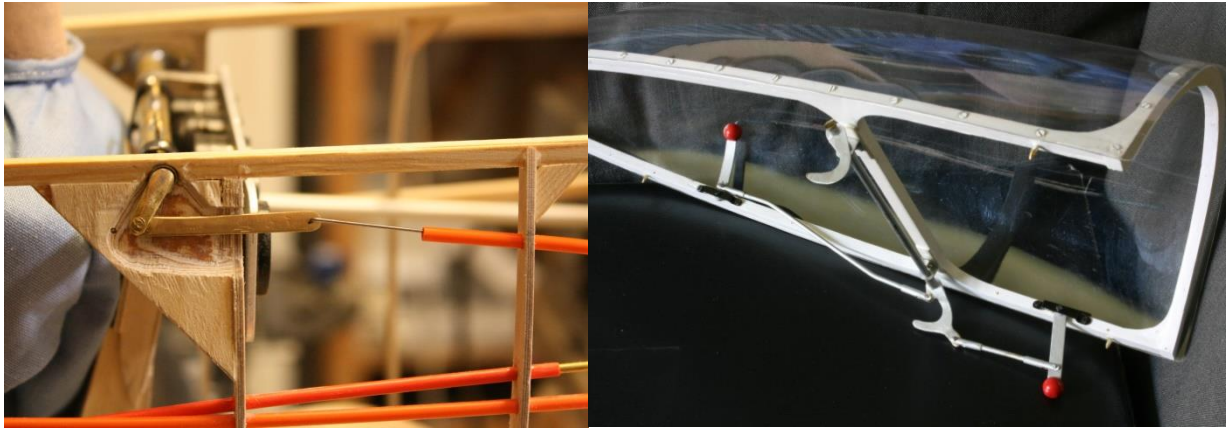
Flügelanformung in Balsa [2]

Dann bügelte ich von hinten nach vorne die Sperrholzplatten auf, diese selbstverständlich im Verhältnis von 1:15 angeschäftet, was bei 0,4 mm Dicke einer Überlappung von 6 mm entspricht. An der Flügelanformung und am Haubenrahmen ließ sich das Sperrholz schön in die Rundungen hineinschmiegen, sodass ich später nicht mehr allzu viel Spachtel auftragen musste.



Der Rumpf nach der Beplankung mit Sperrholz [2]

Die originale Haube hatte keinerlei Fenster und konnte nur von innen geöffnet und geschlossen werden. Daher musste ich mir überlegen, wie die Haube im Modell von außen geöffnet werden kann. Als Funktionselement wollte ich einen Stahldraht verwenden, der am Rumpf unter dem Flügel, also praktisch nicht sichtbar, betätigt werden kann. Mit diesem wird dann eine Drehachse mit einem Schlitz in der Rumpfseitenwand betätigt. Am Hauberahmen ist wiederum eine Achse, die mit ihrem flachen Ende in den Schlitz einfährt. An dieser Achse sind zum einen die Verschlusshebel befestigt, die in das darunterliegende Querrohr für die



Der Verschlussmechanismus der Haube [4]

Instrumententafel einhaken, zum anderen wird damit auch noch das Gestänge der Bedienhebel der Haube bewegt.

Nachdem nun der Rohbau soweit fertig gestellt war, durfte ich mit dem Modell einen Besuch in der Werkstatt des Sportfliegerclubs Stuttgart (SCS) machen, um es in artgerechter Umgebung abzulichten.



Besuch in der SCS-Werkstatt [2]

Danach stand für den Rumpf noch die Spachtel- und Schleifarbeit an, bevor die richtige Lackierung in Angriff genommen werden konnte. Diese musste allerdings noch bis ins Frühjahr warten, bis auch in meinem ungeheizten Bastelkeller die für das Lackieren notwendigen Temperaturen herrschten. Da ich nur in besagtem Bastelkeller lackieren konnte, kam auch nur der Auftrag mit dem Pinsel in Frage. Trotz mehrfacher Erfahrungen zeigte sich auch hier wieder, dass nur mit einem hochwertigen (und teuren) Lack ein gutes Ergebnis erzielt werden kann. Ich hätte mir einige Anstriche mit Baumarktlack sparen können. Schließlich war auch diese Arbeit erledigt und es konnten die Markierungen und Beschriftungen aufgebracht werden. Für das Schmetz-Logo hatte ich mir eine Vorlage mit einem Zeichenprogramm gemacht und auf Folie ausgedruckt. Bei den Kennzeichen habe ich Maskierfolie



Erster Zusammenbau auf dem Flugplatz [4]

ausgeschnitten und die Beschriftung mit Lack aufgebracht. Damit konnte ich dann schon mal auf den Flugplatz fahren, das Modell aufbauen, den Schwerpunkt auswiegen und alles testen.

Der Erstflug ließ noch eine Weile auf sich warten, da Wochenende, Wetter und Schlepppilot nicht zueinander fanden. Als er dann endlich möglich war, endete der erste Flug beinahe in einer Katastrophe. Während sich der Flieger im Flugzeugschlepp noch unauffällig gab, war er nach dem Ausklinken fast nicht beherrschbar. Zunächst nahm er immer die Nase hoch, was ich durch entsprechende Trimmung nach vorn auszugleichen versuchte. Dann neigte er jedoch zum Unterschneiden. Außerdem ließ er sich nicht in eine Kurve bringen, sondern rutschte immer über die Fläche in die Kurve hinein. Ich schaffte es gerade so, den Flieger unbeschadet auf den Boden zu bringen und stellte da auch gleich den ersten Fehler fest: Der Seitenruderausschlag war verkehrt herum! Wie konnte das passieren? Das hatte ich doch zigmal in der Werkstatt getestet! Das andere Problem war wohl die Schwerpunktlage und EWD (Einstellwinkeldifferenz).

Zunächst mal war ich froh, dass nichts Schlimmeres passiert war und packte meine Sachen, um zu Hause alles noch mal gründlich zu überdenken. Um das Stabilitätsmaß von den jetzigen 10 auf 15% zu erhöhen, musste der Schwerpunkt 15 mm nach vorne. Dazu brauchte ich 250 g Blei, das im Akkuschacht nur mit gutem Zureden noch Platz fand. Insgesamt hatte ich jetzt ca. 1 kg Ballast verbaut. Die EWD ließ sich nicht mehr verändern, also musste ich das Höhenruder etwas nach oben trimmen. Und das Seitenruder? Ich stellte fest, dass die Seitenruderwirkung umgedreht worden war, weil ich die beiden Servokabel des V-Leitwerks am Empfänger vertauscht hatte. Während des Baus und der ganzen Einstellerei musste



Landung, bevor das Gewitter kommt [3]

ich mehrfach Servos ab- und wieder anstecken, und dabei hatte ich sie wohl mal falsch gesteckt. Dazu kam dann natürlich noch die Betriebsblindheit beim Rudercheck vor dem Flug. Wieder eine Lektion gelernt!

Nun konnte also der „zweite“ Erstflug kommen. Und diesmal sah es schon besser aus. Nach dem Ausklinken flog die HKS wie ein ganz normales Flugzeug. Selbst die Kurven gelangen, was kein Wunder war, denn jetzt schlugen die Ruder ja auch in die richtige Richtung aus. Die Fluggeschwindigkeit schien gering zu sein, wodurch sich ein sehr originalgetreues Flugbild ergab. Auch ließ sich das Flugzeug gut kreisen, was ich bei leichter Thermik gleich ausprobieren konnte. Zur ersten Landung benutzte ich den Bremsschirm noch nicht, sondern nur die Butterfly-Stellung der Wölbklappen und Querruder. Das war zwar nicht ganz originalgetreu, aber wirksam. Bei der zweiten Landung war ich dann schon mutiger: Im Queranflug das Fahrwerk raus, Eindrehen in den Endanflug, Schirm raus, mit etwas Butterfly unterstützen und dann abfangen und aufsetzen. Auf dem Fahrwerk rollte die HKS wunderbar aus und setzte sich dann auf die Kufe ab. So hatte ich mir das vorgestellt. Der Schirm pendelte noch hinter dem Flugzeug. Das lag aber wohl an der Rumpfkappe, die noch zu dicht am Schirm hing und diesen mit zum Pendeln anregte. Hier spendierte ich inzwischen eine längere Leine und konnte damit Abhilfe schaffen.

Insgesamt hat mich dieses Projekt mehr als drei Jahre in Anspruch genommen und ich habe damit viele Höhen und Tiefen erlebt. Wie die Entwicklungsgemeinschaft HKS beim Original, habe ich für mein Modell einige (zumindest für mich) neue

Lösungen gefunden und umgesetzt und habe so den historischen Geist nachempfinden können, wie er wohl damals beim Bau des Originals durch die Werkstatt wehte. Als Holzwurm war es mir auch wichtig, dass das Modell ein richtiger Holzflieger wurde: kein GFK und keine Kohlefaser wurden verbaut. Nur bei den Scharnieren setzte ich Glasgewebe ein.

Beim Original hatten die großen Mühen zur Herstellung der glatten Oberfläche leider keine Langzeitwirkung. Die Flügel mussten regelmäßig nachgespachtelt werden. Dadurch wurde das Flugzeug immer schwerer, bis es 1966 nur noch einsitzig geflogen werden durfte. Das Modell ist von Anfang an mit nur einem Piloten besetzt, aber das Nachspachteln bleibt ihm hoffentlich erspart.

Technische Daten:	Original	Modell
Spannweite:	19 m	4750 mm
Länge:	8,30 m	2075 mm
Flügelfläche:	17,8 m ²	111,25 dm ²
Streckung:	20	20
Profil:	NACA 65 ₂ -714	SD7062 (14% Dicke)
Gewicht max:	588 kg	10,9 kg
Gleitzahl max:	38	?

Literatur:

- (1) Das Projekt HKS1 V2, D-5555, Eine Dokumentation über die Geschichte des Hochleistungsseglers und seine Restaurierung durch das Werkstattteam, Deutsches Segelflugmuseum Wasserkuppe, 2007 – 2009
- (2) Martin Simons: Segelflugzeuge 1945 – 1965, EQIP, 2006
- (3) Zeitschrift für Flugwissenschaften, 1954, Heft 1, Segelflugzeug HKS1 von Heinz Kensche
- (4) Zeitschrift „Flugwelt“, Nr. 5, Mai 1953, Doppelsitzer HKS1 von HKS
- (5) Georg Brütting: Die berühmtesten Segelflugzeuge, Motorbuch Verlag, 2003
- (6) Heinz Kensche: Einige neue Konstruktionsrichtlinien für den Bau von Leistungssegelflugzeugen, OSTIV-Kongress, 1954

Bildnachweis:

- [1] aus Literaturstelle (1)
- [2] Dr. Wolfgang Kuhn
- [3] Stefan Keilbach
- [4] eigenes Foto

Von: Berthold Schwartekopp
 Email: beschwartek@aol.com