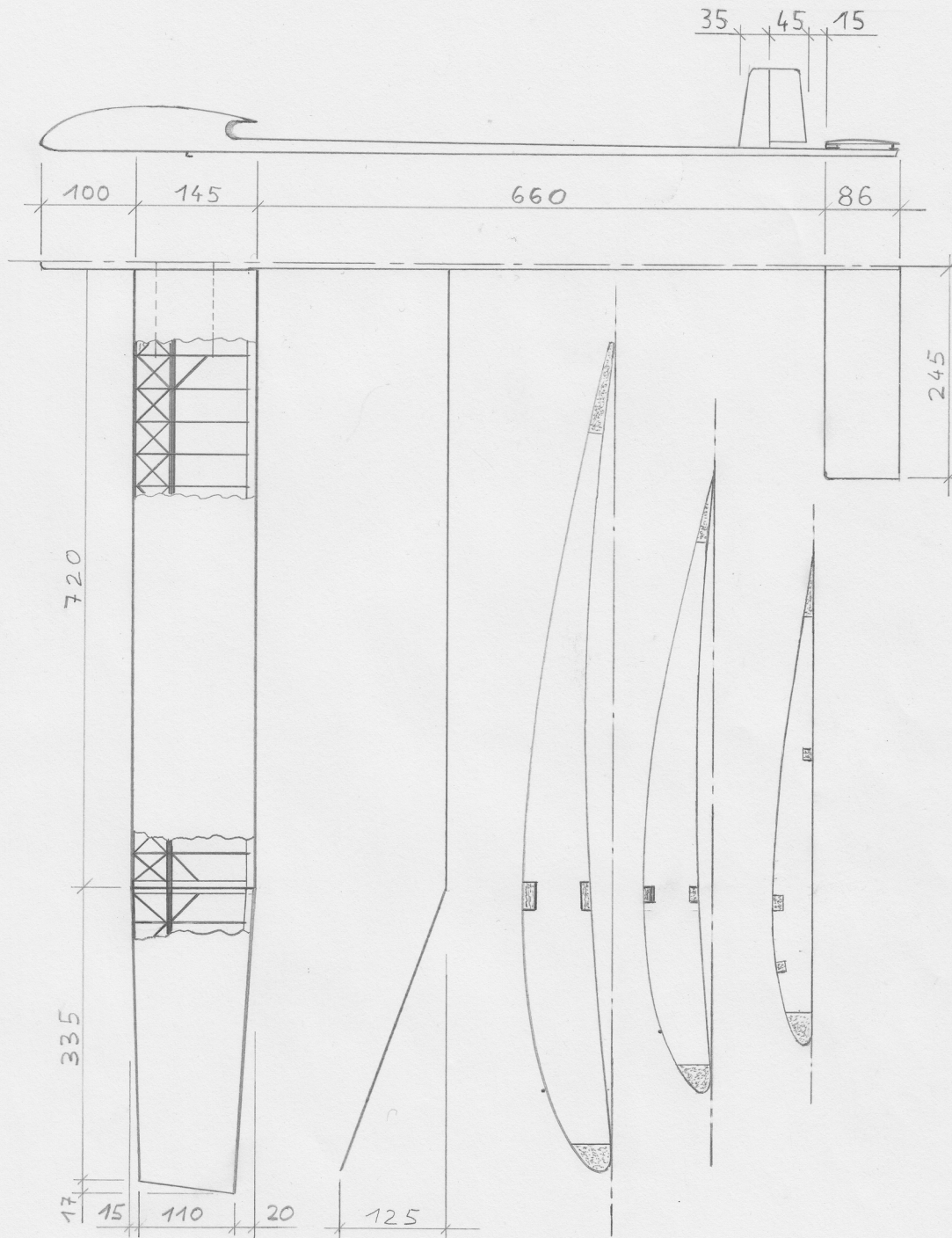


"Der Grabfeldschleicher"



Konstruktion: Werner Kowalzik
Zeichnung: Andreas Hornung

Der Weg zum erfolgreichen F1A-Modell

Werner Kowalzik

Ein Aufsatz aus den 1980-er Jahren - Überarbeitung, Vor- und Nachwort / Andreas Hornung

Vorwort

Mit diesem Beitrag wird die Niederschrift eines erfolgreichen Südthüringer Freiflugsportlers der 1980-er Jahre veröffentlicht - dem exzellenten Modellbauer Werner Kowalzik. Sein Aufsatz erläutert den Bau des von ihm konstruierten und vielfach erfolgreich eingesetzten Modells „Der Grabfeldschleicher“, und gibt wichtige Hinweise zum Bau von wettbewerbstauglichen F1A-Modellen in Holm-Rippenbauweise unter hauptsächlichlicher Verwendung von Holz als Baumaterial. Er richtete sich dazumal an Schüler, am Übergang zur Altersklasse „Junior“, und wurde durch eine Bauunterlage im Maßstab 1:1 ergänzt - was Schülern den Nachbau des Modells ermöglichte. Es wird vor allem auf das eingegangen, was für die „Zielgruppe“ Neuland ist.

Dieser Aufsatz und das darin beschriebene Modell haben mein Interesse am Freiflug über mein Schülerdasein hinaus derart gestärkt, dass es eine 20-jährige Freiflugpause überdauert hat. ... Danke Werner!



Bild 1: Das Modell beim „Schleichen“ [Foto: AH]

Der Beitrag verdeutlicht, wie man vor ca. 30 Jahren Wettbewerbsmodelle gebaut hat, und worauf dabei besonderer Wert gelegt wurde.

Auf Grund der einfachen Konstruktion des Modells eignet es sich auch heute noch für Jugendliche, die ein eigenes A2-Modell in Holzbauweise erstellen möchten. Für den Modellbau mit Schülern ist die Holzbauweise am besten geeignet, und - da zumindest die ersten Modelle nicht gleich kreisschleppfähig sein müssen - auch völlig ausreichend. Wer die Ratschläge des Konstrukteurs beherrscht, stabil und sauber baut, erhält ein kreisschleppfähiges Standardmodell.

Dieser Modellkonstruktion lag bereits damals der Wunsch zu Grunde, eine möglichst große Startüberhöhung zu erzielen, und dies mit besten Gleitflugeigenschaften zu kombinieren.

Freiflug

Faszination „Fliegen lassen“

Wer dabei bleiben möchte, sollte schon als Schüler rechtzeitig damit beginnen. Verluste und auch Misserfolg müssen vorgesehen sein. Aber das Interesse an der Sache und die Faszination „Fliegen lassen“ wiegen jeden Verlust auf. Nur mit einem guten Modell hat man die Möglichkeit den Geheimnissen der Natur auf die Schliche zu kommen. Der Aufwand für solch ein Modell ist in jedem Fall vertretbar. Auch das benötigte Material ist vorhanden. Die nötigen Kenntnisse und Fertigkeiten muss man sich aneignen.

Was ist besonders zu beachten?

1. Die Materialauswahl muss äußerst sorgfältig erfolgen. Kiefernleisten brauchen wir für die Hauptholme. Sie müssen alles aushalten, was wir dem Modell beim Hochstart abverlangen. Die Leisten in der Werkstattecke sind ungeeignet, man muss sie sich selbst herstellen. Möglichst viele Jahresringe hochauf. Die Spaltrichtung längs muss stimmen (Splintholz). Balsa brauchen wir mit mittlerem Gewicht. Für Endleisten Rippen und Seitenleitwerk kommt nur Spiegelschnitt in Frage. Beim Spannpapier ist der Verlauf der Faserrichtung zu beachten. Die Längsrichtung entspricht der Spannweite. Spannlack und Duo-san (verglb. z.B. UHU-Hart, [AH]) sind im Verhältnis 2:1 mit Aceton oder Nitro zu verdünnen.
2. Wir brauchen Hilfsmittel deren Herstellung zusätzliche Zeit abverlangt. Sie müssen sorgfältig hergestellt sein, weil sie zum Erfolg beitragen. Ein Baubrett für die Tragflächen hat seine Bedeutung verloren. Wir benötigen eine Bohle aus Weichholz (ca. 150mm breit, 800mm lang, 50mm dick). Sie darf nicht auf Feuchtigkeit und Temperatur reagieren. Auf der Oberseite arbeiten wir die Form der Tragflächenprofilunterseite ein. Als Hilfsmittel benutzen wir ein Maschinensägeblatt, in das die Profilunterseite eingeschliffen wurde. Für das 1. Drittel des Tragflächenprofils benötigen wir eine Profilschablone. Dafür kann man Metall oder 2mm Sperrholz verwenden.
3. Wir bauen sorgfältig, sicher, nicht unter Zeitdruck und vor allem sauber!

Der Rumpf

...dürfte kaum Probleme bereiten. Seitenleitwerk und Höhenleitwerksbefestigung werden mit Helapoxe (verglb. z.B. UHU-Endfest [AH]) aufgeleimt. Der Kopf mit den nötigen Aussparungen und Bohrungen für die Tragflächenbefestigung wird hergestellt und mit Lack imprägniert. Dann kann er mit dem Leitwerksträger verleimt werden. Beachte: Alle Metallteile und GFK müssen vor dem Verleimen mit Aceton oder Nitro gereinigt werden.

Im Seitenleitwerk arbeiten wir ein tragendes Profil ein, da es den Kurvenflug unterstützt.

Höhenleitwerk

Alle Leisten hierfür schneiden wir aus einem ausgesuchten Stück Balsa mittlerer Dichte. Die Seiten werden markiert und dürfen beim Zusammenbau nicht vertauscht werden. Die Leisten müssen gerade sein. Krumme Leisten sind die Ursache für Verzüge, die sich später einstellen. Das ist besonders ärgerlich, weil man die Teile nicht mehr richten kann. Als Bauunterlage nutzen wir ein Stück Glas (5-6mm dick) entsprechender Größe, auf dem wir ein 10mm dickes Balsabrettchen mit Chemical, Chenusil (Kontaktkleber z.B. Pattex Kraftkleber [AH]) oder Kunstharz (z.B. Ployesterharz [AH]) aufgeleimt haben.

Die Tragflächen

...müssen wir besonders sorgfältig herstellen. Sie müssen alles aushalten und sind zuständig für die Flugleistungen eines Modells. In den Tragflächenmittelstücken werden als Untergurte 2x5mm Kiefernleisten eingebaut. Die Obergurte werden aus 3x5mm und 2x5mm Kiefernleisten entsprechend zusammengeleimt. In den Ohren kann man für die Gurte 1x5mm Kiefernleisten oder 2x5mm Balsa verwenden. Nach außen werden diese auf 3mm verzängt. Die Anschlussrippen aus 5-fach-verleimten Sperrholz (2mm) im Wechsel mit Linde (verleimt mit Helapoxe) ergeben einen leichten aber festen und elastischen Übergang zum Rumpf. Der Rest kann mit Duosan geleimt werden. Zum Verbinden genügen 2 Stahldrähte \varnothing 3,2mm, 230mm lang, die man an den Enden konisch gestalten kann. Als Bauunterlage nutzen wir die hergestellte Helling. Mittelteile und Ohren werden extra hergestellt, und erst nach dem Bespannen und Lackieren mit Helapoxe verleimt. Bereits beim Bauen ist die vorgesehene Schränkung der Ohren einzubringen, was sich auf der Helling sehr gut und einfach realisieren lässt. Die Erhöhung der Hinterkante Innenohr beträgt 3mm - Außenohr 6mm. Das genügt für ein sicheres Kreisen in die vorgesehene Richtung. Für die verwendeten Leisten gilt das Gleiche wie beim Höhenleitwerk. Die 90°-Aussteifungen (Bild 2) im vorderen Teil der Tragflächen werden nach oben mit etwas Übermaß eingeleimt, und beim Verputzen auf Profilform gebracht.

Die Räume zwischen den Holmen werden mit Balsa (hochauf, 1,5 bis 5mm dick) sauber ausgefüllt. Diese Variante ergibt mit der Bespannung einen torsionssicheren leichten Bau, spart Arbeitszeit und das Material für eine

Bepunktung. Das Gewicht brauchen wir im Schwerpunkt. An allen anderen Stellen bringt es nur Abstriche an der Flugleistung. Wenn der Leim trocken ist, entnimmt man das Teil der Helling. In senkrechter Lage wird nun erst die eine Seite der Leimung nachgeleimt, nach dem Trocknen am Folgetag die andere. Jetzt wird sauber verschliffen und die Profilform eingebracht. Wir benutzen die Schablone und prüfen ständig nach. Es ist eine mühsame und zeitaufwändige Arbeit. Aber als Erfolg wird sich eine gute Flugleistung einstellen. Die ersten 5cm der Tragflächenoberseite sind es nämlich, die diesen Punkt entscheidend beeinflussen.

Imprägnieren und Bespannen

Nach dem Verputzen werden alle Flächenteile 2mal mit Spannlack gestrichen. Es erfolgt ein Nachschleifen mit 500er Schleifpapier. Die konkave Unterseite der Tragflügel streichen wir einmal mit Klebelack, welcher zuvor ebenfalls mit Aceton oder Nitro verdünnt wird. Damit sind unsere Teile zum Bespannen vorbereitet. Wir nehmen dünnes Papier und können es im Tauchverfahren bunt gestalten. Es erfolgt der Zuschnitt für alle Teile. Das Papier wird nass aufgelegt und an Rippen und Leisten 2mal mit Spannlack bestrichen, womit das Bespannen beendet ist. Nun wird mit Spannlack so oft gestrichen bis keine Poren mehr vorhanden sind (5-6mal). Jeweils nach dem vollständigen Trocknen wird vorsichtig mit feinem Schleifpapier nachgeschliffen. Vor dem Streichen den Staub sorgfältig entfernen! Das Bespannen und Spannlackieren erfolgt ohne Fixierung der Teile.



Bild 2: Ausführung der geodätischen Aussteifung an einer Folgeversion des Modells [Foto: AH]

Jetzt werden die Teile kritisch betrachtet. Alles was Verzüge erkennen lässt, darf nicht weiterverwendet werden. Es ist also ratsam, jeweils mehrere Teile herzustellen. Der Turbulator von 0,7 mm \varnothing wird bei 10% der Flächentiefe aufgeleimt. Jetzt wird das Modell zusammen gebaut, mit Zeitschalter und Haken auf die Waage gelegt. Wir haben sauber gebaut! Bei 300g bleibt der Zeiger der Waage

stehen. Das Mindestgewicht unseres Wettbewerbsmodells beträgt aber 410g. Die Differenz müssen wir mit Blei auffüllen. Das Modell wird im Schwerpunkt fixiert. In die Trimmkammer wird Blei eingeleimt, bis es die Fluglage einnimmt. Die Trimmkammer wird verschlossen. Je mehr Blei übrig bleibt, umso besser für das Modell. Aber den Rest können wir leider nicht einsparen, wir müssen ihn unter dem Schwerpunkt in der Hakenkammer einleimen. Jetzt wird der Haken eingebaut und mit dem Seitenruder verbunden. Dafür benötigen wir Stahlritze.

Das **Einfliegen**

...kann beginnen. Beim Hochstart muss das Modell sauber steigen und sicher einkreisen. Erst dann kann mit dem Kreisschlepp begonnen werden. Voraussetzung ist, dass das Modell gerade über dem Kopf bis zu m Boden gezogen werden kann. Das Seitenruder darf dabei nicht ansprechen. Gegebenenfalls ist der Hakeneinbau zu verändern.

Schlussbemerkungen

Die Schwachstellen an diesem Modell sind das Höhenleitwerk, die Nasenleisten, die Ohren und der Flächenknick als Sollbruchstelle. Trotzdem hat diese Konstruktion extreme Belastungen überstanden und sich bewährt. Als Haken dient ein Nachbau, der die Funktionen Schleppen, Kreisen und Übergang voll erfüllt.

Mit 50m Leine in der Hand und einem guten Modell in der Luft kann nur der Freiflugmodellsegler die Energie suchen und finden, die sein Modell sicher von der Erde entfernt. Viel Spaß beim Bauen, Suchen und Finden!

Technische Daten des Modells

Spannweite:	2110 mm
Flächeninhalt:	33,88 dm ²
Gewicht:	412-415 g
Schwerpunkt:	52%
Leitwerkhebel:	660 mm
Tragflächenprofil:	B8405 145 tief
Leitwerksprofil:	Clark Y 6% 86 tief

Nachwort

Das vorgestellte Modell „Der Grabfeldschleicher“ ist das Ergebnis einer zielstrebigem Entwicklungsarbeit. Seit 2013 fliegt mein Sohn Benjamin mit einigem Erfolg den Nachbau eines Vorläufers dieses Modells.

Der Rumpfkopf wird aus Linde oder einem anderen Weichholz gefertigt. Die Leitwerksträger sind konische GFK oder CFK-Rohre aus Eigenherstellung des Konstrukteurs.

Werner Kowalzik beschäftigte sich intensiv mit der Faserverbundtechnik, und entwickelte das Modell stetig weiter, in dem er die Gurte aus Kiefer durch Kohlefasergurte ersetzte und auch Nasen- sowie Endleiste damit verstärkte. Der geodätischen Versteifung zwischen Nasenleiste und Holm blieb er dabei treu. Sie ist in Form, von in einem Winkel von 90°, zusammengesteckten Kreuzen ausgeführt. Im Laufe der Weiterentwicklung wurden die Tragflächenmittelstücke kürzer (590mm) und

die Ohren länger (500mm). Auch ein Modell mit geringerer Streckung ($t_{TF}=160\text{mm}$) und längerem Hebelarm (705mm) wurde von Werner entwickelt.

Als Tragflächenprofil ist in den Konstruktionsunterlagen das Benedek-Profil B8405 angegeben. Meine Datenbank führt dieses Profil nicht auf. Die Profile B8405-a und B8405-b entsprechen nicht dem verwendeten. In Vergleichen mit anderen Benedek-Profilen aus Profildatenbanken habe ich festgestellt, dass es dem B8406-c sehr nahe kommt, allerdings mit gerundeter Nase.

Als besondere Schwachstelle hat sich im Laufe der Zeit die Verbindung zwischen Wurzelrippe und Nasenleiste offenbart - ganz besonders bei den wesentlich steiferen Tragflächen mit Kohlefasergurten. Hier ist eine Verstärkung mit GFK oder CFK angebracht (zu sehen in Bild3).

Mit der Weitergabe seines Wissens an interessierte Schüler leistete Werner einen Beitrag zur Förderung des Freiflugsports. Dafür gebührt ihm Dank und Anerkennung!

Das Ziel, welches Werner mit seinem Aufsatz verfolgte, ist auch heute noch anstrengenswert - Schüler den Modellbau zu lehren. Modellsport und Modellbau gehören zusammen. Wer sein Modell gebaut hat, kann es auch reparieren. Will man nicht abhängig von anderen sein, muss man lernen seine „Sportgeräte“ selbst zu bauen. Das selbst gebaute Modell zum Fliegen zu bringen ist das entscheidende, „erhebende“ Freiflugerlebnis, welches am Ende den Ausschlag geben kann, dem Freiflugsport treu zu bleiben oder nach einer langen Pause wieder zurück zu finden. Für möglichst viele solche Erlebnisse bedarf es solch schülergerechter Konstruktionen wie der hier vorgestellten. Werners wertvolle Bautipps tragen zur Vermeidung von Fehlern bei und erhöhen so die Chance auf positive Erfahrungen und schöne Erlebnisse mit den selbst gebauten Modellen.

Bild 3: Teile der erwähnten Folgeversion des Modells und Rumpfkopfrohling aus Erle [Foto: AH]

Fragen zur Modellkonstruktion beantworte ich gerne, sofern es mir möglich ist (hornung@thermiksense.de).

