

Bau eines Zeppelin Mk.II

Majestätisches Luftschiff

Mit dem Sentinel schuf der Franzose Ramlal Tien einen zeitlos schönen Drachen. Darauf basierend wurde der Zeppelin entwickelt, den wir an dieser Stelle in einer Bauanleitung vorstellen möchten. Wie der Name schon verrät, gibt es den Zeppelin in zwei Ausführungen: Mk.I ist mit einer Länge von knapp 5 Meter der ideale Träger für Reklame. Mk.II, den wir hier vorstellen werden, ist mit einer Länge von knapp 2,50 Meter deutlich handlicher.

Text und Fotos:
Ralf Dietrich

Wie bei vielen anderen Bauanleitungen gilt auch hier, selbst wenn es schwerfällt: Bitte den Plan erst einmal komplett durchlesen. Alle Maße in den Skizzen verstehen sich als Nettomaße, was bedeutet, dass zu den angegebenen Werten noch die individuellen Zugaben für den Saum hinzugerechnet werden müssen. Ferner ist der Plan nur für den privaten, nichtkommerziellen Gebrauch bestimmt.

Wenden wir uns zunächst den Grafiken 1 bis 3 zu. Diese zeigen die einzelnen Segmente des Drachens. Während die Kabine aus Skizze 2 und die Leitwerke aus Skizze 3 keine Probleme bereiten sollten, noch ein kleiner Tipp zum Rumpf in Skizze 1: Im Bereich der späteren Kabine zwischen Zentimeter 70 und 120 ist der Rumpf gerade. Selbiges gilt für den Abschnitt des späteren Leitwerks zwischen Zentimeter 190 und 224. In den Abschnitten 0 bis 68, 120 bis 190 und 224 bis 245 verläuft der Rumpf dagegen in einer Bogenform. Diese wird am besten auf die Schablone gebracht, indem ein flexibler GFK-Stab so an die Fixpunkte gehalten wird, dass dieser sämtliche Punkte berührt. Anschließend werden von einer zweiten Person entlang des gebogenen Stabs die einzelnen Fixpunkte miteinander verbunden. Und noch etwas sei an dieser Stelle verraten: Wir benötigen noch eine weitere Schablone, die aus Skizze 1 abgewandelt werden kann. Entlang der äußeren Rundung des Rumpfes verläuft später ein Stab in einer Tasche. Diese

- Segeltuch:
- 5 qm Spinnakernylon
 - Dacron und selbstklebendes Spinnaker
 - Velcro (Klettband)
 - 9 x 100 cm GFK Vollstab, 3 mm
 - 18 Stopp-Clips, 3 mm
 - 6 x 80 cm CFK, 5 mm
 - 3 x 57 cm CFK, 5 mm
 - 18 Splittkappen, 5 mm
 - 550 cm CFK, 3 mm
 - 11 Spreizverbinder, 3 mm
 - 14 Stabendkappen, 3 mm
 - 2 x Windräder mit einem Durchmesser von etwa 17 cm
 - 2 x O-Ringe
 - Gummiband
 - eventuell Mylar

Materialliste

Tasche wird durch das Segel und einen weiteren Streifen Spinnaker gebildet, der 4 Zentimeter breit ist und exakt dieselbe Außenrundung aufweist wie unser Rumpfsegment.

Zuschnitt

Der Bau beginnt mit dem Zuschneiden der einzelnen Segmente. Zunächst benötigen wir drei Segmente nach Skizze 1. Diese drei Segel bilden später den Rumpf des Zeppelins. Nochmals – die angegebenen Maße sind reine Nettomaße, das heißt, es muss noch der individuelle Bedarf an Saumzugabe hinzuaddiert werden. Diese Saumzugabe wird sowohl an der geraden, 245 Zentimeter langen Kante als auch an der



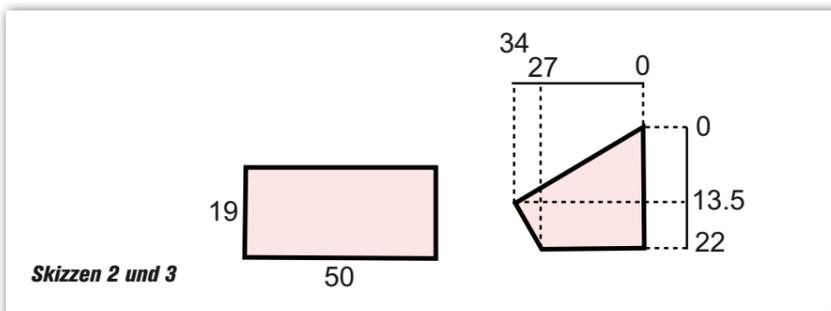
Majestätisch schwebt der Zeppelin Mk.II über Fano



Die Abspannung des Motors wird mit Gummi bewerkstelligt



In der Rumpfspitze wurde eine Verstärkung angebracht



Skizzen 2 und 3

Rundung benötigt. Wie anfangs beschrieben benötigen wir für die Stabtaschen jeweils drei Streifen, die 4 Zentimeter breit sind und exakt der Rundung der Wölbung (plus Saumzugabe) folgen. Von der späteren Kabine benötigen wir ein Segment, das gemäß Skizze 2 ausgeschnitten wird. An einer langen Seite wird hier eine Saumzugabe für eine einfache Naht hinzugegerechnet. An den drei anderen Seiten, zwei kurze und eine lange, wird eine Saumzugabe für eine Tasche benötigt. Für den auf diesen Seiten gezeigten Mk.II beträgt die Saumzugabe bei der Tasche 2 Zentimeter. Skizze 3 zeigt die späten Leitwerke des Zeppelins. Hiervon werden jeweils drei Exemplare benötigt. Wiederum erhält die lange, dem Rumpf zugewandte Seite einen Saum für einfaches Vernähen, während die restlichen drei Seiten einen zusätzlichen Saum für eine Stabtasche erhalten. Bei unserem Zeppelin waren dies ebenfalls 2 Zentimeter.

Nähen

Nachdem die zehn Segmente, beziehungsweise Streifen, zugeschnitten wurden, können wir uns der Nähmaschine zuwenden. Die Näharbeiten beginnen mit der Kabine aus Skizze 2. Hier muss zunächst überlegt werden, ob die Kabine mit Scheiben und Passagieren ausgerüstet werden soll, wie dies an den auf diesen Seiten gezeigten Zeppelinen der Fall ist, oder ob die Kabine nur mit dem Stück Spinnaker angedeutet werden soll. Entscheidet man sich für die aufwändige Kabine, wird zunächst ein Streifen durchsichtiges Mylargete auf dem Spinnaker platziert und festgenäht. Anschließend werden die Stege der Fenster und die Passagiere aus schwarzem Klebespinnaker aufgebracht. Fertig ist die Kabine! Abschließend werden

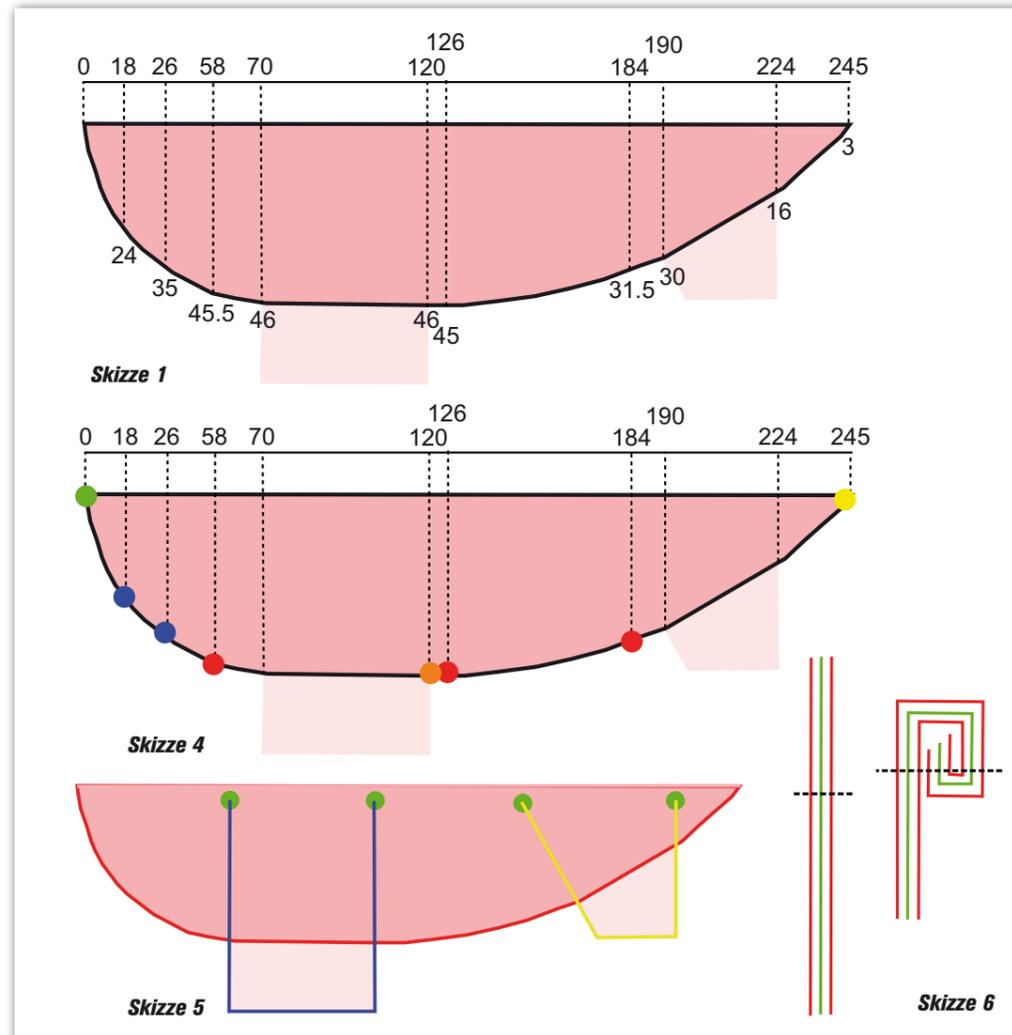
die Taschen genäht. Hierzu wurde eine gewisse Zugabe an Stoff an den beiden kurzen und an einer langen Seite beim Ausschneiden berücksichtigt – in unserem Fall 2 Zentimeter. Dieser Überschuss wird nun umgeklappt und mit dem Segel vernäht. Eine gute Idee ist es, wenn zuvor an den Ecken in einem 45-Grad-Winkel der Stoffüberschuss abgeschnitten und versäumt wird. Denn nur so lassen sich später die Stäbe über Kreuz in die Taschen einführen. Wenden wir uns nun den Leitwerken zu. Diese werden nach dem gleichen Schema wie eben bei der Gondel beschrieben gefertigt. Die drei Außenseiten erhalten eine Stabtasche, wobei an den beiden äußeren Ecken überflüssiges Spinnaker entfernt und versäumt worden ist.

Zum Verständnis

Bevor wir uns dem Rumpf zuwenden, noch ein paar Überlegungen zum Zusammenbau. Bekanntlich besteht der Rumpf aus den drei Segmenten aus Skizze 1. Zwei dieser Segmente, später im oberen Teil des Drachens beheimatet, bilden in einem V die Auftriebsflächen, während das dritte Segment als Kiel die Gondel aufnimmt. Der Aufbau aller drei Segmente ist gleich, wenngleich das Kielsegment als einziges Segment die Gondel und die Waagepunkte sowie den Clip für die Motoraufhängung aufzunehmen hat. Bei den beiden Segmenten des V ist darauf zu achten, dass die Taschen auf der Oberseite des Segels angebracht werden. Dies hat zwar nur optische Gründe, sollte aber dennoch erwähnt werden. Wird die eine Tasche also von rechts an das Rumpfsegment genäht, sollte die Tasche des zweiten Rumpfsegments von links aufgenäht werden. All dies veranschaulicht nochmals Skizze 4. Hier ist die genaue Lage der Gondel und der Leitwerke ersichtlich. Ebenfalls ist erkennbar, wo später die Waageaufhängung liegen wird (blaue Markierungen) und wo die Durchbrüche für die Verstabung zu liegen haben (rote Markierungen).

Rumpf

Beginnen wir die Fertigung des Rumpfes mit einem Segment aus dem oberen V. Wie erwähnt müssen wir hier nicht auf die Kabine oder die Waageaufhängung achten, lediglich das Leitwerk muss platziert werden. Zunächst wird das komplette Rumpfsegment aus Skizze 1 plan auf dem Boden ausgelegt. Anschließend wird das Leitwerk gemäß Skizze 4 auf dem Rumpf platziert. Da wir in diesem Abschnitt auf links nähen, muss die Außenkante des Leitwerks unbedingt zur Innenseite des Rumpfes zeigen. Als Innenseite wird die 245 Zentimeter lange, gerade Strecke bezeichnet. Am besten wird das Leitwerk an seinem Platz mit Doppelklebeband fixiert. Im nächsten Arbeitsschritt wird der 4 Zentimeter breite Streifen auf den Rumpf aufgelegt. Das Leitwerk liegt dabei, immer noch in Richtung Mitte zeigend, zwischen diesen beiden



Skizze 1

Skizze 4

Skizze 5

Skizze 6

Stoffbahnen. Auch dieser Streifen kann mit Doppelklebeband fixiert werden. Nun werden entlang der Außenkante die beiden, respektive die drei Stoffsegmente miteinander vernäht. Zu beachten ist hierbei, dass im Bereich der Stabtaschen des Leitwerks ein Durchbruch für die Stäbe offen bleibt. Klappen wir nun diese Konstruktion auf rechts, erhalten wir zum einen eine, im Moment noch nicht geschlossene, Stabtasche. Zum anderen sollte das Leitwerk nun in der richtigen Position sein und nach außen zeigen. Bevor wir die Tasche endgültig vernähen, müssen jedoch noch ein paar Kleinigkeiten erledigt werden. Zum einen sind dies Verstärkungen, die angebracht werden müssen. So werden sowohl der Nasenbereich, in Skizze 4 grün markiert, als auch die späteren Öffnungen für die Stäbe, in Skizze 4 rot markiert, mit einer Verstärkung aus selbstklebendem Spinnaker verstärkt. Die Öffnung der Tasche soll später am Schwanzende liegen (in Skizze 4 gelb markiert). Hier wird Velcroband so aufgebracht, dass nach Schließung der Tasche ein sauberer Abschluss entsteht. Wurden die Verstärkungen und das Velcroband platziert, kann die Tasche auf rechts geschlossen werden. Wiederum ist zu beachten, dass in der Höhe der Stabtaschen des Leitwerks ein Durchbruch für die Stäbe frei bleibt.

Im nächsten Arbeitsschritt wird die zweite Flügelhälfte der V-Form gefertigt. Dies geschieht nach dem exakt gleichen Prinzip wie eben bereits dargestellt. Aus optischen Gründen sollte das Segel jedoch spiegelbildlich angefertigt und darauf geachtet werden, dass die Tasche später an den Oberseiten des jeweiligen Segels liegt. Selbiges gilt im Übrigen für die Taschen der Leitwerke. Auch diese sollten, aus optischen Gründen, auf der Leeseite des Flügels liegen.

Kiel

Beim dritten Rumpfteil, dem Kiel, gestaltet sich die Arbeit ein wenig aufwändiger. Das Prinzip ist auch hier das gleiche, jedoch müssen nun noch Gondel, Waageaufhängung und Motoraufhängung montiert werden. Begonnen wird, wie wir dies bereits aus den beiden zuvor gefertigten Segmenten kennen, mit der Auslegung des Rumpfsegments. Hierauf wird, gemäß Skizze 4, das Leitwerk mit zur Rumpfmittle zeigender Spitze fixiert. Anschließend wird, ebenfalls gemäß Skizze 4, die Gondel auf dem Rumpf befestigt. Auch hier hat die Gondelunterseite zur Rumpfmittle hin zu zeigen. Anschließend werden die in Skizze 4 blau markierten Waageaufhängungen und die orange markierte Motoraufhängung fixiert. Diese Aufhängungen



Die Stäbe der Gondel und Leitwerke, auf dem Hauptsegel in Stabtaschen



Die Passagiere der Gondel werden aus Klebespinnaker gefertigt und auf Mylar geklebt



Die Clips des Längsstabs fixieren die Spreizstäbe



Der Rumpf besteht aus drei Segmenten, die in V-Form angeordnet sind



Lage der Spreizverbinder in den Leitwerken



Aufbau der Leitwerke

bestehen einfach aus Laschen, in die ein O-Ring eingelegt wurde. Auch diese Laschen haben zur Rumpfmittle hin zu zeigen. Abschließend wird der 4 Zentimeter breite Streifen aufgelegt, fixiert und vernäht. Nachdem das Konstrukt auf rechts gedreht wurde, sollten sowohl Leitwerk als auch Gondel auf ihrem Platz sein und auch die Aufhängungen für Drachleine und Motorgummi an ihren Plätzen hervorstecken. Die weitere Verarbeitung ist identisch mit den Arbeitsschritten der beiden oberen Rumpfsegmente.

Hochzeit

Nachdem alle drei Rumpfsegmente fertiggestellt worden sind, können diese im nächsten Arbeitsschritt vernäht werden. Hierzu wird ein Segment der V-Formplan auf den Boden gelegt. Hierbei sollten die Taschen zum Boden hin zeigen und nicht sichtbar sein. Anschließend wird das Rumpfunderteil mit Kiel passend aufgelegt und mit Klebeband fixiert. Abschließend wird das zweite Teil der oberen V-Form aufgelegt und befestigt, wobei die Taschen nun nach oben zu zeigen haben und somit sichtbar sein sollten. Nun wird entlang der 245 Zentimeter langen Strecke eine Naht gesetzt und die drei Ebenen miteinander vernäht. Abschließend wird der überschüssige Saum mit einer doppelten Kappnaht vernäht. Skizze 6 zeigt dieses Prinzip. Bevor wir den Rumpf aufklappen, müssen wir noch zum Lötkolben greifen. Auf allen drei Segeln werden die in Skizze 4 mit Rot markierten Durchbrüche für die Stäbe aufgebracht. Da diese möglichst deckungsgleich sein sollten, bietet es sich an, dies in einem Arbeitsschritt zu machen, während alle drei Lagen Spinnaker noch aufeinander liegen. Hierbei soll-



Die Stäbe der Gondel und Leitwerke laufen durch die Längstaschen



Die Taschen der Spannstäbe auf dem Hauptsegel



Die äußeren Stäbe der Gondel und der Leitwerke erhalten Spreizverbinder



So sieht die Waageaufnahme aus

te auf gute Durchlüftung der Räumlichkeiten geachtet werden, da beim Heißschneiden mit dem Lötkolben giftige Dämpfe entstehen. Nach diesem Arbeitsschritt kann das Segel zum ersten Mal aufgeklappt werden. Ein richtig gefertigtes Segel hat eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Y, wobei der untere Teil des Y der Kiel und die beiden oberen Teile des Y die Auftriebsflächen darstellen. Bevor wir die Nähmaschine zur Seite stellen können, müssen noch die Taschen für die Stäbe der Leitwerke und Gondel aufgebracht werden. Dies sind einfache Taschen aus Dacron, deren Platzierung der grünen Markierung aus Skizze 5 entspricht.

Gerüst

Nachdem die Näharbeiten abgeschlossen worden sind, können wir uns nun der Bestabung zuwenden. Diese ist aus Skizze 5 ersichtlich. Wir beginnen mit den 3-Millimeter-GFK-Vollstäben, die in den runden Außentaschen der drei Rumpfteile sitzen. Im Hinblick auf das Packmaß sollten diese 276 Zentimeter messenden Stäbe geteilt werden. Bei den auf diesen Seiten gezeigten Drachen sind die Stäbe dreigeteilt. Zunächst werden alle drei Stäbe in die dafür vorgesehenen Taschen eingepasst. Die Stäbe sollten das Segel stramm aufspannen, jedoch darf sich das Segel dabei nicht verziehen oder wellen. Anschließend werden Stopper-Clips an den Stellen aufgebracht, an denen die Stäbe freiliegen. Diese Stopper-Clips haben die Funktion, die späteren Spreizstäbe in Position zu halten. Pro Segelpaneel finden sich drei Aussparungen. Somit werden pro Fläche sechs Stopper benötigt. Besagte Stopper werden einfach auf die Längsstäbe aufgeklebt. Wenden wir uns nun den Spreizstäben zu, die aus 5-Zentimeter-CFK hergestellt werden. Von diesen werden neun Stück benötigt: sechs mit einer Länge von 80 Zentimeter, drei mit einer Länge von 57 Zentimeter. Jeder Stab hat an seiner Vorder- und Rückseite jeweils eine Spreizkappe, besagte Länge bezieht sich auf einen Stab mit Kappen. Ferner ist zu beachten, dass die Länge der Stäbe von Drachen zu Drachen variieren kann. Schon kleine Ungenauigkeiten beim Bau können zu anderen Maßen führen. Hier hilft nur stetes Probieren, bis die Stäbe exakt passen. Der Drachen sollte mit allen neun eingesteckten Spreizstäben fest aufgespannt vor seinem Erbauer stehen, ohne dass ein Segel in Bogen oder Wellen verläuft. Ist dies der Fall, müssen die Spreizstäbe vorsichtig gekürzt werden. Steht das Segel dagegen nicht stabil, sind die Spreizstäbe zu kurz geraten. Im nächsten Arbeitsschritt werden die Stäbe der Leitwerke montiert. Diese bestehen, wie auch die Stäbe der Gondel, aus 3-Millimeter-CFK-Rohr. Zunächst wird das 27 Zentimeter messende Rohr an der Außenseite des Leitwerks eingeführt. An dessen Ende werden Spreizverbinder aufgeklebt. Diese

nehmen die Rohre auf, welche das Leitwerk zum Rumpf hin abspannen. Die genaue Länge dieser beiden Stäbe richtet sich nach der exakten Position der Stabtaschen aus Dacron. In unserem Fall ist der hintere Stab 37 Zentimeter, der vordere Stab 48 Zentimeter lang.

Gondelbau

Nachdem alle drei Leitwerke nach dem oben beschriebenen Prinzip aufgespannt worden sind, können wir uns der Gondel zuwenden. Diese ist nach dem gleichen Prinzip aufgespannt wie die Leitwerke, jedoch ragt der untere Stab am hinteren Ende der Gondel ein wenig heraus, um die Stäbe der Motorenhalterung aufnehmen zu können. So erklärt sich auch, warum dieser Stab 53 Zentimeter misst, während die Gondel lediglich 50 Zentimeter lang ist. Der Stab wird also in das untere Ende der Gondel eingeführt, sodass er mit dem Anfang der Gondel bündig abschließt. Wie bereits bei den Leitwerken, werden nun die Spreizverbinder montiert. Anschließend wird die Gondel zum Rumpf hin mit zwei weiteren Stäben aufgespannt. Auch hier richtet sich die Länge der Stäbe nach der Lage der Stabtaschen, in unserem Fall haben die Stäbe eine Länge von 63 Zentimeter. Wenden wir uns nun den „Motoren“ des Zeppelins zu. Diese bestehen aus Windspielen mit einem Durchmesser von 17 Zentimeter, wie sie in vie-



Die Motorengondel wird mit einem Spreizverbinder an die Gondel gesteckt

len Drachenländen angeboten werden. Bei den auf diesen Seiten gezeigten Zeppelinen stammt das drehende Windspiel von Invento-HQ. Zwei dieser Rotoren werden durch einen 30 Zentimeter messenden Stab miteinander verbunden. Mittig auf diesen Stab wird zudem ein 90-Grad-Spreizverbinder montiert, mit dessen Hilfe das Motorenteil auf den überstehenden Stab der Gondel gesteckt werden kann. Um einen sicheren Sitz auch im Flugbetrieb zu gewährleisten, werden beide Enden des 30-Zentimeter-Motorstabs mittels Gummischur zur Aufhängung am Rumpf hinter der Gondel (orangefarbene Markierung in Skizze 4) abgespannt.

Das war's! Nunmehr sollte der Zeppelin zum ersten Mal fertig aufgebaut sein. Der Drachen mag am liebsten leichten bis mittleren Wind; Böen pendelt er bis zu einem gewissen Grad gelassen aus. Zieht er in eine Richtung, sollte der Sitz der Spreizstäbe überprüft werden. ■



Am Rumpfe werden die Stabtaschen durch Klettband verschlossen

▼ ANZEIGE