Druck Karl Haar, Stuttgart-S

# Thermik-Segelflugmodell

# „Schwalbe"

der internationalen A 2-Klasse
mit eingebauter Kurvensteuerung und Thermikbremse

Spannweite: 1554 mm
Rumpflänge: 1296 mm
Tragflächeninhalt: 26 dm²
Leitwerksinhalt: 7,6 dm²
Gewicht: 418 g
Flächenbelastung: 12,4 g/dm²
Gleitwinkel: 1:12

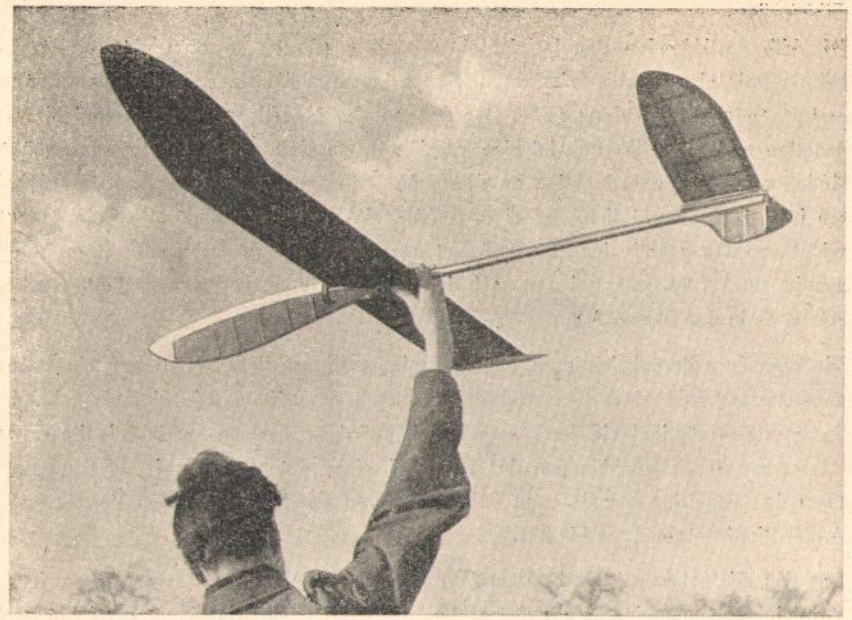
**Vollständige Baupläne auf 2 Bogen**
**sowie ausführliche Bauanleitung**

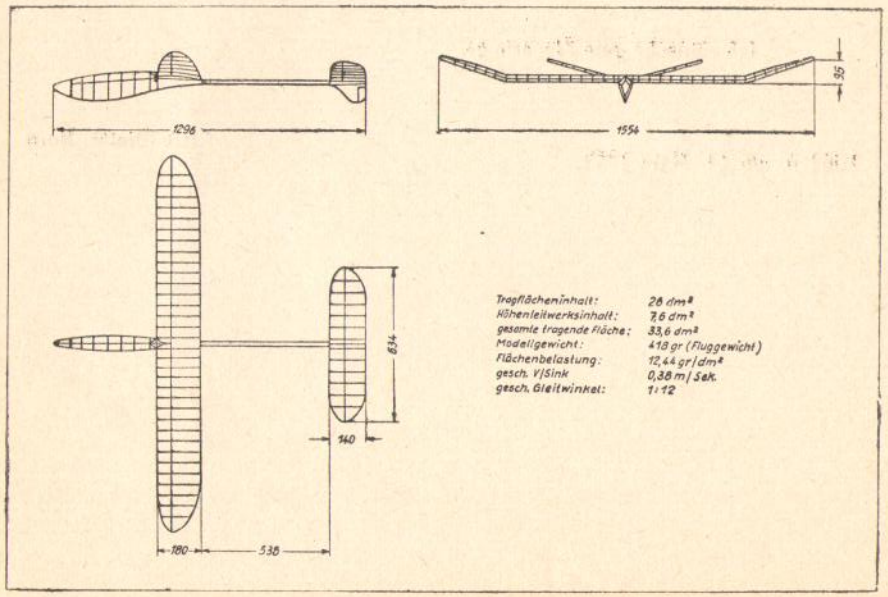
von

**KLAUS-DIETER HORN**

VERLAG JOHANNES GRAUPNER - KIRCHHEIM-TECK

B-95




1296
1554
35
634
140
180
538
Tragflächeninhalt: 28 dm²
Höhenleitwerksinhalt: 7,6 dm²
gesamte tragende Fläche: 33,6 dm²
Modellgewicht: 418 gr (Fluggewicht)
Flächenbelastung: 12,44 gr/dm²
gesch. V/Sink 0,38 m/Sek.
gesch. Gleitwinkel: 1:12

## Einleitung

Mit dem vorliegenden Bauplan ist ein Modell geschaffen worden, das erfolgreich bei Thermik eingesetzt werden kann. Es ist das Ergebnis einer sich über zwei Jahre erstreckenden Entwicklungsreihe. Der Aufbau des Modells wurde klar und einfach gehalten und auf alles Überflüssige verzichtet, so daß auch der weniger geübte Modellbauer sich unbedenklich an dieses Modell heranwagen kann. Sauberes Arbeiten ist jedoch unerläßlich. Bei einer Spannweite von 1554 mm hat es ein Fluggewicht von 418 g und eine Flächenbelastung von 12,4 g/dm Der größte Rumpfquerschnitt beträgt 34 cm². Bei den nach den FAI-Regeln ausgetragenen Wettbewerben startet es in der Klasse A 2.

Die besondere Berücksichtigung des Thermiksegelfluges ließ den Einbau einer Kurvensteuerung und einer Thermikbremse ratsam erscheinen. Die einfach gehaltene Steuerung ermöglicht ein flaches und gleichmäßiges Kurven, während die Thermikbremse durch Hochklappen des Höhenleitwerks um etwa 35 bis 45 Grad nach oben den Segelflug beendet und somit auch den sonst oft drohenden Verlust durch Außer-Sicht-Kommen verhindert.

Das von mir gebaute Modell nahm an mehreren örtlichen Wettbewerben sowie an Vergleichsflügen meiner Modellfluggruppe erfolgreich teil. Die bisher erreichte Bestzeit beträgt 45 Minuten, die durchschnittliche Gleitflugzeit nach Hochstart mit 50 m-Seil und ohne thermische Einflüsse liegt bei 110 Sek.

Ich wünsche gute Flugerfolge.

Klaus-Dieter Horn

Minden, am 14. März 1952

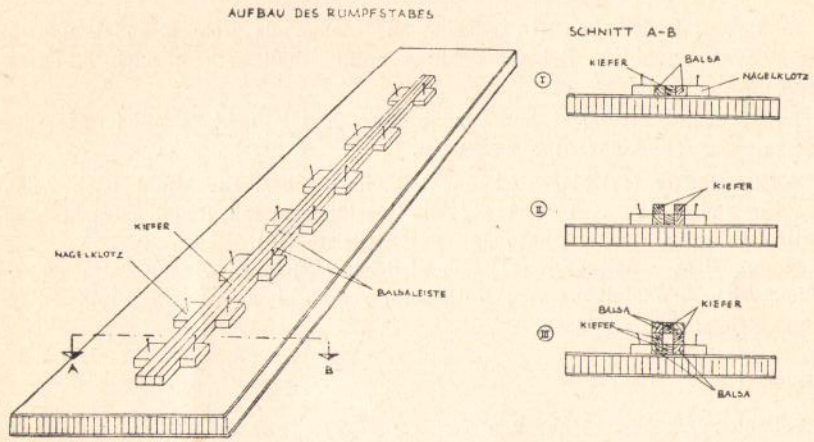
## Baubeschreibung

### Allgemeines

Sämtliche Leimungen werden am besten mit einem guten Cellulose-Kleber, z. B. Rudol, Uhu-hart oder ähnlichem, ausgeführt. Alle Einzelteile können der Zeichnung entnommen werden, jedoch empfiehlt es sich, die eingetragenen Maße zu kontrollieren, da sich durch den Druck leichte Verzerrungen ergeben können. Das Aussägen der Balsa- und Sperrholzteile erfolgt mit einem feinen Sägeblatt für Metall. Bei Bearbeitung kleinerer Balsaholzteile tritt an Stelle der Laubsäge die Rasierklinge.

### Der Rumpf

Wir beginnen mit der Herstellung des Rumpfstabes aus den Teilen (14) und (15). Der Zusammenbau muß unbedingt auf einem vollkommen geraden und mit Papier bezogenen Arbeitsbrett erfolgen. Die Leimstellen werden dünn mit Leim vorgestrichen und, nachdem sie getrocknet sind, einseitig erneut eingestrichen und zusammengepreßt. Zum Beschweren kann man vorteilhaft ein längeres Eisenlineal verwenden.

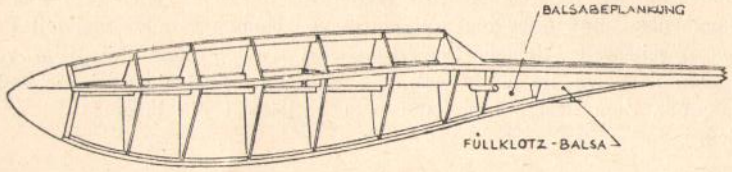



Die Rumpfspanten (3—9) werden aus 1 mm starkem Sperrholz ausgesägt und sorgfältig mit Feile und Sandpapier bearbeitet. Der Kopfspant (2) wird aus 5 mm starkem Sperrholz angefertigt.

Die nächste Arbeit besteht im Vorbiegen der Kielleiste (13). Die Leiste wird stark angefeuchtet und diagonal (auf Kante) in einer Schablone mit Nagelklötzchen in die gewünschte Form gebracht. Nach dem Trocknen behält die Kielleiste ihre Form. Die zwei Seitengurte (11) müssen bis zu der aus dem Plan ersichtlichen Stelle aufgesägt und in einer Klötzchen-Schablone zusammengeleimt, also lamelliert werden. Nach dem Trocknen sollen die Teile (11 und 13) in ihrer Form bleiben, um später ohne Spannung in den Rumpf eingebaut werden zu können.

Den inzwischen getrockneten Rumpfstab nehmen wir nun vorsichtig aus der Schablone und geben ihm durch Verschleifen die aus den Schnittzeichnungen A-B, C-D, E-F ersichtlichen Querschnitte. Es ist hierbei aber auf den Einbau der Auflagebrettchen (19 und 21) Rücksicht zu nehmen.

Beim Zusammenbau des Rumpfes schieben wir erst die Spanten (6—9) auf den Rumpfstab auf und führen den Hilfsgurt (12) durch die Aussparungen von (6—9). Auf Teil (12) können jetzt die restlichen Spanten (2—5) aufgeschoben werden. Teil (12) wird mit Federklammern am Rumpfstab gehalten. Die Hilfsgurte (11) und die Kielleiste (13) müssen vor dem Einbau abgeschrägt werden, damit ein guter Übergang an den Rumpfstab sowie eine genügende Leimfläche erreicht wird. Der Rumpf kann nun genau ausgerichtet und verleimt werden. Infolge der geringen Länge erübrigt sich eine besondere Rumpfhelling.




Den Rumpfkopf (1) arbeiten wir zunächst aus Lindenholz grob zu und leimen ihn gegen den Kopfspant (2). Seine endgültige Form erhält er erst nach Fertigstellung des Rumpfrohbaues.

Die Trimmkammer ist leicht herzustellen. Besondere Aufmerksamkeit ist aber dem Trimmkammerverschluß (83) zuzuwenden.

Den Hochstarthaken (17) biegen wir aus 0,8 mm starkem Stahldraht nach Zeichnung. Durch eine feste Zwirnwicklung, die anschließend mit Rudol getränkt wird, befestigen wir den Hochstarthaken an der Kielleiste (13).
Den Raum zwischen Seitengurt (11) und Kielleiste (13) füllen wir mit Balsa aus. Es empfiehlt sich, den Füllklotz vom Hochstarthaken ab bis zum Spant (9) durch eine Balsa-Beplankung zu ergänzen.

### Seitenleitwerk

Das Seitenleitwerk besteht aus den Teilen (25—37). Für den Zusammenbau auf dem Arbeitsbrett ist eine Strichzeichnung unerläßlich. Die einzelnen Teile werden durch Stecknadeln gehalten. Das Aufziehen der Beplankung ist nicht schwierig, jedoch muß die Leimung unter Druck erfolgen und längere Zeit trocknen. Das Anbringen des Seitenruders (25) und der Kreuzgelenke (34) sowie der Teile (35 und 36) geschieht erst nach Einbau des Seitenleitwerks in den Rumpf.
Zum Einführen des Alu-Rohres (84) versehen wir den Rumpfstab am Leitwerksende und in der Nähe des Hochstarthakens (Zeichnung) mit einem etwa 30 mm langen Schlitz. Zu diesem Zweck wird die Rumpfstabunterseite an der Kiefernleiste (15) mit einigen dicht beieinander liegenden Bohrungen versehen. Mit einem Messer können die Bohrlöcher zu einer schlitzartigen Öffnung erweitert werden. Das Einführen des Röhrchens können wir uns erleichtern, indem wir erst einen 1 mm



starken Stahldraht durch den Rumpfstab ziehen und über diesen das Alu-Rohr schieben. Die Schlitze werden anschließend mit Balsa-Holz ausgefüllt und sorgfältig verschliffen. Das am Hochstarthaken gelegene Ende des Alu-Rohrs wird vorsichtig abgeschrägt.

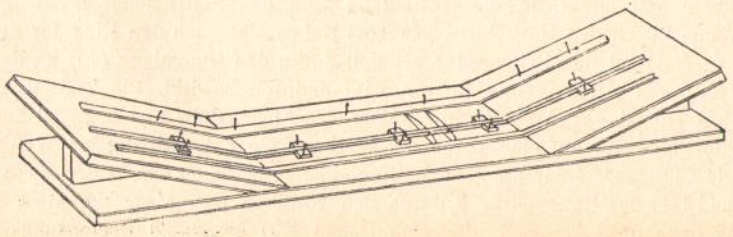
Die dem Leitwerk zugekehrte Seite wird erst nach beendetem Einbau des Seitenleitwerks bearbeitet. Scharfe Kanten an den Enden sind unbedingt zu beseitigen. Beim Einbau des Seitenleitwerks wird am Rumpfstab eine Bohrung zur Aufnahme des Teiles (28) angebracht. Die Form der Übergänge zwischen Rumpfstab und Seitenleitwerk ist aus den Schnittzeichnungen E-F, G-H zu ersehen. Das Steuerseil (85) (dünne Angelschnur) wird in das Alu-Rohr (84) eingezogen. Zwischen Seitenruder und Steuerseil ist ein etwa 20 mm langer Gummifaden zu knoten. Die Stärke des Gummifadens kann durch Probieren beim späteren Einfliegen ermittelt werden. Das Anbringen des Auflagebrettchens (21) sowie des Anschlages (22) und des Hakens (79) schließt die Arbeit am Rumpfende ab.

### Höhenleitwerk

Die Rippen des Höhenleitwerkes fertigen wir aus 2 mm starkem Balsaholz an. Es empfiehlt sich, sämtliche Rippen mit Hilfe zweier Musterrippen (aus 2 mm Sperrholz) herzustellen. Der Aufbau des Höhenleitwerks kann ohne jede besondere Helling auf ebenem Arbeitsbrett erfolgen. Beide Hälften werden getrennt hergestellt. Die Holme (48 und 49) sind jedoch vorher zu verleimen. Die Nasenleiste (47) aus 6 x 7 mm starkem Balsaholz wird von der angezeichneten Stelle ab lamelliert. Die Haken (42 und 79) aus 0,8 mm starkem Stahldraht werden bei reichlicher Leimangabe durch Balsa festgekeilt.

### Tragfläche

Die erste Arbeit besteht wie beim Höhenleitwerk wiederum in der Herstellung der Rippen aus 2 mm Balsaholz. Die Nasenleiste (65) muß auch hier wieder lamelliert werden. Sämtliche Rippen stoßen stumpf gegen die Endleiste. Eine gute Leimkehlenbildung soll dabei an der Stoßstelle angestrebt werden. Der Aufbau der Tragfläche erfolgt auf einer Helling. Besondere Sorgfalt ist dem Tragflächenverschluß zuzuwenden. Der Distanzklotz (61) ist sehr sorgfältig einzupassen, ebenfalls die Füllklötze (62 und 78). Nasen- und Endleiste müssen der Profilform angepaßt werden, d. h. die Nasenleiste wird abgerundet und die Endleiste keilförmig dem Profil entsprechend angeschliffen.



### Bespannen und Cellonieren

Vor dem Bespannen muß das Modell sorgfältig verputzt und auf etwaige Fehler durchgesehen werden. Zum Bespannen läßt sich jedes gute Flugmodellbespannpapier von etwa 25 g/m² verwenden.

Grundsätzlich wird immer die Unterseite von Tragfläche und Höhenleitwerk zuerst bespannt, dann erst folgt die Oberseite. Kommt Papier in verschiedenen Farben in Frage, so wird die dunklere Farbe für die Unterseite verwendet. Zum Aufziehen der Bespannung verwenden wir den wasserlöslichen Glutofix. Nach dem Trocknen ist die Bespannung zu wässern. Nach gründlicher Trocknung erfolgt der erste Spannlackauftrag. Beim Cellonieren ist darauf zu achten, daß die Endleisten der Tragfläche und des Höhenleitwerks vor Spannlack geschützt werden. Um ein Werfen der Seitenleitwerksbeplankungen zu verhindern, wollen wir auch hier von einem Spannlackanstrich absehen. Wir benötigen etwa 2—3 Spannlackanstriche. Nach jedem Anstrich sind Tragfläche und Höhenleitwerk aufzuspannen. Empfehlenswert ist anschließend ein 2—3maliger Zaponlack-Anstrich für die nicht cellonierten Teile.

### Einfliegen

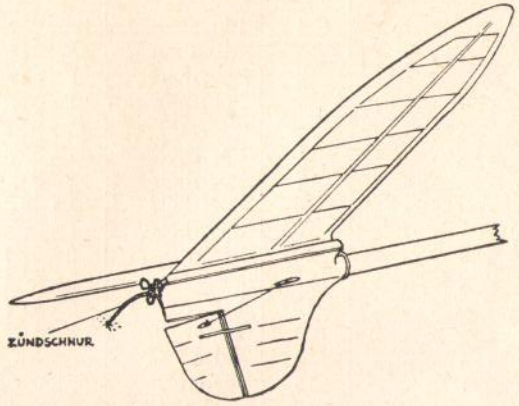
Zur Festlegung des Schwerpunktes unterstützt man das Modell an der mit S bezeichneten Stelle und füllt so viel Bleischrot in die Trimmgewichtskammer, bis der Rumpfstab vorne leicht nach unten zeigt. Nachdem wir das Modell noch einmal sorgfältig überprüft haben, kann bei ruhigem Wetter der erste Handstart versucht werden. Mit festgeklemmtem Seitenruder soll das Modell einen einwandfreien Geradeausflug von etwa 12 m Länge nach Handstart erreichen. Ist das Modell richtig ausgewogen, aber der Gleitwinkel noch nicht befriedigend, können Korrekturen durch Unterlegen von dünnem Balsa unter die Nasen- bezw. Endleiste des Höhenleitwerks vorgenommen werden. Der erste Hochstart, der immer ohne Starthilfsgeräte oder Gummi durchgeführt werden soll, wird mit kurzer Leine ausgeführt. Das Modell soll beim Ausklinken fast senkrecht über dem Starter stehen.

### Kurvensteuerung und Thermikbremse

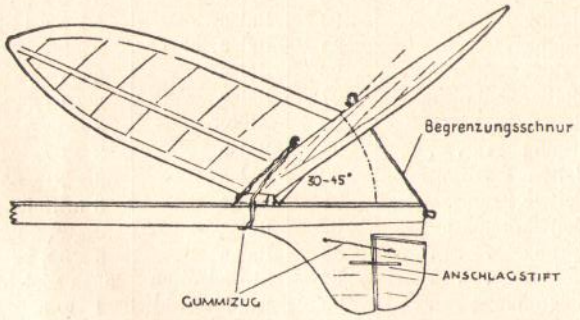
Um besonders die meist begrenzten thermischen Aufwindgebiete ausnutzen zu können, soll das Modell gleichmäßige, flache und enge Kreise ziehen. Das Steuerseil (85) der Kurvensteuerung wird in der Nähe des Hochstarthakens mit einem Drahtring verknotet. Dieser wird nun vor dem Ring der Hochstartschnur auf den Hochstarthaken eingeklinkt. In dieser Stellung muß das Seitensteuer genau normal stehen. Das Lösen des Hochstartringes vom Haken gibt auch den Ring der Kurvensteuerung frei und das Seitenruder schnellt durch den Gummizug (40) an den Anschlag (35). Ein gleichmäßiges Kurven wird dadurch bewirkt. Die Thermikbremse verhindert einmal das Außer-Sicht-Kommen des Flugmodells und begrenzt zum anderen die Flugdauer auf eine vorher zu bestimmende Zeit (wichtig bei Wettbewerben). Die Glühzündschnur brennt den Gummifaden zwischen den beiden Haken (79) durch und läßt das Höhenleitwerk durch den vorderen Gummizug um etwa 30 bis 45 Grad nach oben klappen. Eine zum Haken (79) gespannte Begrenzungsschnur



regelt die Größe des Ausschlages. Bei richtig eingestelltem Ausschlag des Höhenleitwerks kommt das Modell leicht taumelnd in fast waagrechter Lage zur Erde. Die Größe des Ausschlages ist vorher zu probieren, da zu kleine Ausschläge ein




starkes Pumpen zur Folge haben können. Die für unsere Zwecke benötigte Zündschnur können wir uns auf einfache Weise selbst herstellen. Ein normaler Baumwollfaden wird in eine Lösung von 10 g Kalisalpeter und 100 g Wasser getaucht und sorgfältig getrocknet. Es ist darauf zu achten, daß keinerlei Fette oder sonstige




Bestandteile an den Faden gebracht werden, diese würden auf jeden Fall die Wirkung erheblich beeinträchtigen. Es empfiehlt sich, diese Zündschnüre nur in freiem und offenem Gelände zu verwenden, leicht könnte durch ein vorzeitig niedergehendes Modell in Waldungen oder dergleichen ein Brand entstehen.

## STÜCKLISTE

| Stückzahl | Benennung | Teil Nr. | Werkstoff | Abmessungen in mm |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Rumpfkopf | 1 | Linde | 33 x 70 x 71 |
| 1 | Spant . . . . . | 2 | Sperrholz | 5 x 34 x 69 |
| 1 | Spant . . . . . | 3 | Sperrholz | 1 x 45 x 85 |
| 1 | Spant . . . . . | 4 | Sperrholz | 1 x 57 x 97 |
| 1 | Spant . . . . . | 5 | Sperrholz | 1 x 62 x 100 |
| 1 | Spant . . . . . | 6 | Sperrholz | 1 x 60 x 97 |
| 1 | Spant . . . . . | 7 | Sperrholz | 1 x 56 x 87 |
| 1 | Spant . . . . . | 8 | Sperrholz | 1 x 46 x 73 |
| 1 | Spant . . . . . | 9 | Sperrholz | 1 x 40 x 40 |
| 1 | Obergurt . . . . . | 10 | Kiefer | 2 x 5 } anpassen |
| 2 | Seitengurt . . . . . | 11 | Kiefer | 5 x 5 } anpassen |
| 1 | Hilfsgurt . . . . . | 12 | Kiefer | 5 x 5 } anpassen |
| 1 | Kielleiste . . . . . | 13 | Kiefer | 5 x 5 } anpassen |
| 4 | Stahlleiste . . . . . | 14 | Balsa | 5 x 5 x 1017 |
| 4 | Stahlleiste . . . . | 15 | Kiefer | 5 x 5 x 1017 |
| 1 | Befestigungsknebel . . | 16 | Buche | 5 ∅ x 55 |
| 1 | Starthaken . . . . | 17 | Stahldraht | 0,8 ∅ n. Zeichnung |
| 1 | Verkleidung . . . . | 18 | Balsa | 5 x 6 x 15 |
| 1 | Auflagebrett . . . . | 19 | Balsa, hart | 2 x 40 x 198 |
| 1 | Auflagebrett . . . . | 20 | Balsa, hart | 2 n. Zeichnung |
| 1 | Auflagebrett . . . . | 21 | Balsa, hart | 2 x 35 x 146 |
| 1 | Anschlag . . . . . | 22 | Balsa | 5 x 5 x 35 |
| 1 | Füllklotz . . . . . | 23 | Balsa | 5 x 5 x 20 |
| 2 | Verkleidung . . . . | 24 | Balsa | 5 x 5 x 146 |
| 1 | Seitenruder . . . . | 25 | Balsa, hart | 3 x 30 x 61 |
| 1 | Seitenleitwerksumrandung | 26 | Balsa | 3 x 10 x 43 |
| 1 | Seitenleitwerksumrandung | 27 | Balsa | 3 x 10 x 71 |
| 1 | Seitenleitwerksholm | 28 | Kiefer | 3 x 5 x 74 |
| 1 | Verstärkung . . . . | 29 | Balsa | 3 x 10 x 24 |
| 1 | Seitenleitwerksumrandung | 30 | Balsa | 3 x 10 x 65 |
| 1 | Seitenleitwerksumrandung | 31 | Balsa | 3 n. Zeichnung |
| 1 | Seitenleitwerksumrandung | 32 | Balsa | 3 x 11 x 25 |
| 1 | Verstärkung . . . . | 33 | Balsa | 3 x 5 x 22 |
| 3 | Kreuzgelenk . . . . | 34 | Stoffstreifen | nach Zeichnung |
| 1 | Ruderbegrenzung . . . | 35 | Kupferdraht | 1 ∅ n. Zeichnung |
| 1 | Segmenthebel . . . . | 36 | Sperrholz | 1 x 5 x 15 |
| 2 | Beplankung . . . . | 37 | Balsa | 1 n. Zeichnung |
| 2 | Verkleidung . . . . | 38 | Balsa | 5 x 5 x 152 |
| 1 | Haken für Ruderzug . . | 39 | Stahldraht | 0,8 n. Zeichn. |
| 1 | Ruderzug . . . . . | 40 | Gummiring | |
| 1 | Befestigungsbrett . . | 41 | Balsa, hart | 2 x 34 x 140 |
| 2 | Füllklotz . . . . . | 42 | Balsa | 9 x 10 x 11 |
| 2 | Verkleidung . . . . | 43 | Balsa | 3 x 10 x 61 |
| 2 | Verkleidung . . . . | 44 | Balsa | 4 x 14 x 45 |
| 1 | Befestigungshaken . . | 45 | Stahldraht | 0,8 n. Zeichn. |



| Stückzahl | Benennung | Teil Nr. | Werkstoff | Abmessungen in mm |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Füllklotz . . . . . | 46 | Balsa | 5 x 6 x 10 |
| 1 | Nasenleiste . . . . | 47 | Balsa, hart | 6 x 7 x 700 |
| 1 | Höhenleitwerksholm . . | 48 | Balsa | 5 x 5 x 680 |
| 1 | Höhenleitwerksholm . . | 49 | Balsa | 2x 5 x 680 |
| 1 | Endleiste . . . . . | 50 | Balsa | 3 x 15 x 530 |
| 9 | Rippe . . . . . | 51 | Balsa | 2 x 12 x 119 |
| 2 | Rippe . . . . . | 52 | Balsa | 2 x 11 x 112 |
| 2 | Rippe . . . . . | 53 | Balsa | 2 x 10 x 87 |
| 2 | Höhenleitwerksumrandung | 54 | Balsa | 3 n. Zeichnung |
| 2 | Höhenleitwerksumrandung | 55 | Balsa | 3 n. Zeichnung |
| 2 | Ecke . . . . . | 56 | Balsa | 3 n. Zeichnung |
| 4 | Ecke . . . . . | 57 | Balsa | 3 n. Zeichnung |
| 2 | Knickverstärkung . . | 58 | Balsa | 4 x 15 x 140 |
| 1 | Befestigungsbrett . . | 59 | Balsa, hart | 3 n. Zeichnung |
| 1 | Befestigungsbrett . . | 60 | Balsa, hart | 3 n. Zeichnung |
| 1 | Distanzklotz . . . . | 61 | Balsa | 5 x 9 x 30 |
| 1 | Füllklotz . . . . . | 62 | Balsa | 10 x 19 x 40 |
| 1 | Verkleidung . . . . | 63 | Balsa | 1 x 40 n. Zeichn. |
| 1 | Füllklotz . . . . | 64 | Balsa | 25 x 40 x 78 |
| 1 | Nasenleiste . . . . | 65 | Balsa, hart | 5 x 5 anpassen |
| 2 | Tragflächenholm . . | 66 | Kiefer | 5 x 5 x 1620 |
| 1 | Endleiste . . . . . | 67 | Balsa | 5 x 30 x 1410 |
| 28 | Rippe . . . . . | 68 | Balsa | 2 n. Zeichnung |
| 2 | Rippe . . . . . | 69 | Balsa | 2 n. Zeichnung |
| 2 | Rippe . . . . . | 70 | Balsa | 2 n. Zeichnung |
| 2 | Rippe . . . . . | 71 | Balsa | 2 n. Zeichnung |
| 2 | Ecke . . . . . | 72 | Balsa | 5 n. Zeichnung |
| 2 | Tragflächenumrandung | 73 | Balsa | 5 n. Zeichnung |
| 2 | Tragflächenumrandung | 74 | Balsa | 2 n. Zeichnung |
| 2 | Ecke . . . . . | 75 | Balsa | 2 n. Zeichnung |
| 2 | Ecke . . . . . | 76 | Balsa | 5 n. Zeichnung |
| 2 | Knickverstärkung . . | 77 | Sperrholz | 5 n. Zeichnung |
| 1 | Füllklotz . . . . . | 78 | Balsa | 6 x 18 x 30 |
| 2 | Befestigungshaken . . | 79 | Stahldraht | 0,8 ∅ n. Zeichn. |
| 1 | Bleikammerabdeckplatte | 80 | Sperrholz | 1 x 39 x 45 |
| 2 | Beplankung . . . . | 81 | Sperrholz | 1 anpassen |
| 2 | Beplankung . . . . | 82 | Balsa | 2 anpassen |
| 1 | Bleikammerverschluß | 83 | Sperrh.; Mess | siehe Zeichnung |
| 1 | Röhrchen . . . . . | 84 | Aluminium | 3 ∅ innen, anpassen |
| 1 | Steuerseil . . . . . | 85 | Angelschnur | anpassen |
| 1 | Ring für Steuerung 10 ∅ | 86 | Stahldraht | 1 ∅ |
| | Bespannungspapier, weiß | | 25 g/m² | nach Bedarf |
| 1 | Schraube mit Mutter | | Messing M 3 | |