

Stk.	Benennung	Teil	Werkstoff	Abmessungen
je 2	Rippe und Halbrippe	57, 58	Sperholz	1 mm
je 8	Rippe und Halbrippe	59, 60	Sperholz	1 mm
je 2	Rippe und Halbrippe	61—70	Sperholz	1 mm
2	Endstücke	71	Leichtholz	8×27×54
4	Außenteiler	72	Sperholz	1 mm
2	Übergang	73	Kiefer	5×7×20
2	Übergang	74	Kiefer	3×5×20
2	Sperholzdecke	75	Sperholz	2 mm
2	Hauptholmgerüst, unten	76	Kiefer	3×5×900
2	Hauptholmgerüst, oben	77	Kiefer	2×5×900
2	Nasenleiste	78	Kiefer	2×5×900
2	Hilfsholm	79	Kiefer	2×3×900
2	Endleiste	80	Kiefer	2×10×900
2	Stärke	81	Kiefer	3×5×70
2	Aufnahme	82	Sperholz	5 mm
2	Kugelschnapper	83		10 hoch
2	Hülse	84		Rohr, zu 83 passend
1	Rippe	87	Sperholz	1 mm
2	Mittelrippe	88	Sperholz	1 mm
je 1	V-Stück	89, 90	Sperholz	2 mm
2	Aufnahme	91	Sperholz	5 mm
2	Kugelschnapper	92		
1	Hülse	93		Rohr, zu 92 passend
je 2	Rippe und Halbrippe	94—104	Sperholz	1 mm
2	Endstücke	105	Leichtholz	7×24×45
1	Übergang	106	Sperholz	1 mm
6	Holmgerüst	107	Kiefer	2×2, 2 Stk. 720 lg 4 Stk. 350 lg
1	Nasenleiste	108	Kiefer	2×3×750
1	Endleiste	109	Kiefer	2×3×750, 2 Lamellen
1	Verkleidung	110	Isoladuro	
1	Ballast	111	Blei (Gut)	100 g
	Zusatzballast	112	Bleischrott	ca. 4—6 g
1	Schraube m. Mutter	113		M 3×20
	Zeichenkarton	115		200 g/m², ca. 0,5 m²
	Faserpapier	116		40 g/m², ca. 1,2 m²
	Faserpapier	117		60 g/m², ca. 0,15 m²
	Spannlack	118		ca. 150 cm³

Thermik-Segelflugmodell

„ETB 35“

Flächeninhalt: 25 dm², Profile: RAF 32/NACA 23012

V-Leitwerksprojektion horizontal: 7,45 dm², vertikal: 2,9 dm² (eingesenkt)

Stellgewicht: 600 g (Fluggewicht)

Flächenbelastung: 14,5 g/dm²

Stiegeschwindigkeit: 0,3 m/Sek.

Gleitwinkel: 1:12, Höchstanzahligkeit: unbeschränkt

Vollständige Baupläne auf 2 Bogen
und ausführliche Bauanleitung

von

Erwin Tümmeler

Verlag Johannes Graupner - Kirdheim/Teck

EINLEITUNG

Dieses Flugmodell wurde speziell für den Thermik-Segelflug entwickelt. Der erforderlichen Längsstabilität trug ich in hohem Maße durch tragendes V-Leitwerk sowie entsprechende Schwerpunkttrücklage Rechnung. Dadurch wurde verhindert, daß die Längsschwankungen durch ständig wechselnden Anstellwinkel beim Einfliegen in die Grenzschichten eines Aufwindgebietes das Flugmodell in den Hakenflug übergehen lassen.

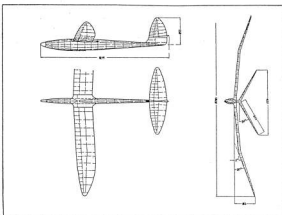
Die Kombination der Profile RAF 32 im Tragwerk und NACA 23012 im Leitwerk ergibt zusammen mit der aerodynamischen Durchentwicklung so günstige Auftriebsverhältnisse, daß das Flugmodell ohne starkes Kurven „in sich“, d. h. fast auf der Stelle steigt. Das Fluggewicht beträgt rund 600 g. Flächenbelastung: 18,5 g/dm². Anstellwinkel der Tragfläche: +3° des Leitwerks; 0°.

Für die Verwendung im Zielflug bietet der Rumpf genügend Platz zur Aufnahme der Schaltorgane einer automatischen Steuerung.

Gute Bau- und Flugertfolge!

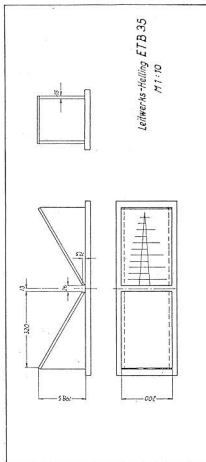
Erwin Tümmler

Bremen, am 1. Juni 1949



STÜCKLISTE

Stck.	Benennung	Teil	Werkstoff	Abmessungen
1	Kopfspant	1	Spertholz	1,5 mm
je 1	Rumpfspant	2—10	Spertholz	1 mm
2	Rumpfspant	11	Spertholz	1,2 mm
je 1	Rumpfspant	12—16	Spertholz	1 mm
2	Zunge	17	Spertholz	3 mm
4		18	Spertholz	1 mm
1	Rumpfhalterung	19	Spertholz	3 mm
2		20	Spertholz	1 mm
1	Fernstück	21	Leichtholz	28×64×116
1	Distanzleiste	22	Spertholz	1,2 mm
2	Anschlußrippe	23	Spertholz	2 mm
2	Hauptholm	24	Kiefer	3×5×1140
1	Kielliste	25	Kiefer	3×5×1080
1	Rückenleiste	26	Kiefer	3×3×1150
4	Rumpfgurt	27	Kiefer	2×2×1140
2	Rumpfgurt	28	Kiefer	2×2×1150
2	Rumpfgurt	29	Kiefer	2×2×280
2	Rumpfgurt	30	Kiefer	2×2×620
je 1	Spertholzdecke	31, 32	Spertholz	2 mm
2	Spertholzdecke	33	Spertholz	2 mm
2	Übergang	34	Spertholz	1 mm
1	Beplankungsteil	35	Zedlenkanten	200 g/m ² , n. Z.
1	Rumpfkopf	36	Hartholz	26×46×51
1	Verschlußstopfen	37	Kork	7 Ø, 10 lg.
1	Hochstarthaken	38	Stahldraht	1 Ø, 80 gestr. lg.
1	Landekufe	39	Hartholz	n. Z.
2	Zurkeil	40	Hartholz	n. Z.
1	Leitwerkhalterung	43	Spertholz	2 mm
2		44	Spertholz	1 mm
je 1	Rippe	45—47	Spertholz	1 mm
1	Leitwerksnase	48	Spertholz	1,2 mm
1	Abschlußstück	49	Spertholz	1,5 mm
1	Verstärkung	50	Aluminium	0,5 mm
1	Halbbradniet	51	Aluminium	2×6
2	Zungentasche	54	Spertholz	5 mm
4		55	Spertholz	1 mm
2	Rippe	56	Spertholz	2 mm



ein Einfallen der anschließend aufzubringenden Papierbespannung des Seitenleitwerkstummels.

Die Tragflügel erhalten bis zu den Hauptholmgurten eine Nase aus Zeichenkarton, die in Teilstücken zuerst unten, dann oben aufgebracht wird. Zunächst verleimen wir dabei einen Streifen Karton mit dem unteren Gurt (76), zwischen den Rippen (56) und (61). Ein weiterer Streifen kommt zwischen Rippe (62) und Endstück (71). Nach dem Abbinden des Leimes bestreichen wir die Rippenunterkanten mit Leim, ebenso die Nasenleiste (78), und ziehen die Beplankung straff. Sie wird mittels Fotoklammern und beigelegter Leistenstücke an die Nasenleiste gepreßt. Dabei liegt die Tragfläche auf der Helling, damit sie nicht verspannt wird. Dann bringt man die Beplankung zwischen Rippen (61) und (62) auf. Der überstehende Zeichenkarton wird sauber abgeschnitten, die Nasenleiste verputzen wir mit Sandpapier. In der gleichen Weise erfolgt die Beplankung der Oberseite, nur daß hier keine Klammern angewendet werden können, sondern die Fläche auf der Helling festgelegt und die Beplankung von vorn mit Druckleisten und Drahtstiften angepreßt wird. Reihenfolge: 1. Zwischen Rippen (56) und (61), 2. zwischen Rippen (62) und (66), 3. zwischen Rippe (66) und Endstück (71) und 4. zwischen Rippen (61) und (62). Alle Kartontanten müssen sauber verputzt werden.

Zur Papierbespannung verwenden wir für Flächen und Leitwerk mittelstarkes Faserpapier (40 g/m²) und für die Rumpfsaiten starkes (60 g/m²). Die Tragfläche wird mit einigen Drahtstiften auf der Helling festgelegt, damit sie sich nicht verschiebt. Die Bespannung muß sehr straff aufgebracht werden, da die Rippenabstände aus Gewichtsgründen verhältnismäßig groß gehalten sind. Auch hier arbeiten wir stückweise: Rippe (56) bis (61), Rippe (62) bis (66), Rippe (66) bis Endstück (71) und Rippe (61) bis (62).



Mit einem Fixativverstärker wird die Bespannung angefeuchtet, während wir die Kartonnase durch ein Handtuch vor dem Wasser schützen. Nach dem Trocknen muß die Bespannung gut vorgespannt sein. Schlägt sie irgendwo Falten, hilft vielleicht nochmaliges Anfeuchten. Wenn nicht, wird das Feld mit einer Rasierklinge herausgeschnitten und neu bespannt. Erst nachdem alle Feuchtigkeit aus dem Papier heraus ist, erfolgt ein zweimaliger Cellon-Anstrich. Nun ist der Flügel gegen weitere Verzugsgefahr so gut wie unempfindlich, wir können ihn von der Helling ab-

nehmen und die Unterseite bespannen. Hier genügen drei Teilstücke, wie bei der Nase.

Das Leitwerk wird ebenfalls in der Helling bespannt, und zwar ganz mit Papier. Wir verfahren genau wie beim Tragflügel, indem wir zuerst die Oberseite bespannen, vorspannen und cellonieren. Das Papier läßt sich faltenlos in einem Stück je Hälfte aufziehen. Das Leitwerksmittelstück wird unten mit Isolaflos (110) ausgefüllt und zum glatten Übergang verputzt; ein Überzug aus Papier schützt den porösen Werkstoff. Die Oberseite des Mittelstückes erhält eine passend geschnittene Beplankung aus Zeichenkarton.

Alle Beplankungsteile des Flugmodells lackieren wir nach persönlichem Geschmack farbig oder farblos mit einer synthetischen Lackfarbe, die möglichst leicht sein soll und die Beplankung nicht durchfeuchten darf. Auswiegen und Einfliegen: Zur Festlegung des Schwerpunktes unterstützt man das Flugmodell an den bezeichneten Stellen und füllt so viel Bleischrot in den hohlen Rumpfkopf, daß der Rumpf mit leichter Neigung nach vorn die Waage hält. Dann wird der Rumpfkopf mit dem Korkstückchen (37) verschlossen.

Nach sorgfältigster Überprüfung des Flugmodells auf Verzugsfreiheit, gleiche Anstellwinkel usw. kann bei ruhigem Wetter der erste Flugversuch aus der Hand erfolgen. Erst wenn ein Gleitflug von etwa 1:12 erzielt wird, kann der Start vom Hang oder am Seil vorgenommen werden. Bei zu kurzem Gleitflug liegt Kopflastigkeit vor, vorausgesetzt, daß das Leitwerk genau parallel zur Rumpfachse eingebaut wurde. Wir nehmen deshalb einige Schrotkörner aus dem Rumpfkopf heraus. Bei Schwanzlastigkeit verfahren wir umgekehrt.

Der Hochstart erfolgt am zweckmäßigsten ohne Zwischenschaltung von Gummi oder Umlenkrolle. Das Flugmodell steigt infolge seiner geringen Flächenbelastung sehr leicht.

GEWICHTSANGABEN

Bei genauer Einhaltung des Bauplanes und der vorgeschriebenen Werkstoffe ergeben sich folgende Gewichte:

Formstück für den Tragwerksübergang, Erle bzw. Hartbalsa	25 g
Rumpfspitze, Weißbuche	7 g
Rumpf, Rohbau	180 g
Tragflächenhälfte, Rohbau	65 g
V-Leitwerk, Rohbau	42 g
Rumpf, beplankt und bespannt	220 g
Tragflächenhälfte, beplankt und bespannt	90 g
Leitwerk, bespannt	50 g
Rumpf, celloniert und lackiert	240 g
Tragflächenhälfte, celloniert und lackiert	96 g
V-Leitwerk, celloniert und lackiert	58 g
Ballast	100 g
Zusatzballast	ca. 4 g
Flugmodell, flugfertig	598 g

RAUBESCHREIBUNG

Im allgemeinen können die Einzelteilzeichnungen als Schablonen benutzt werden, doch empfiehlt es sich, laufend die eingetragenen Maße zu kontrollieren, da sich durch den Druck des Bauplanes Verzerrungen ergeben können. Zum Ausschneiden dünner Sperrhölzer verwendet man, besonders bei feingliedrigen Bauteilen, vorteilhaft Laubsägeblätter für Metall, Zahnung 00 oder 01.

Rumpf: Zum Zusammenbau des Rumpfes ist eine Außenhelling erforderlich, die wir nach Abb. 1 aus gleichmäßig geschnittenen Leistenstücken von 15×15×140 mm herstellen.

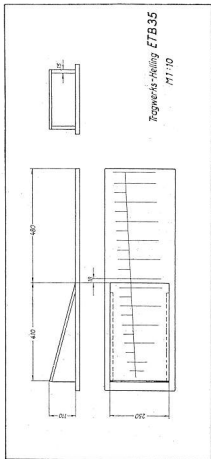
Mehrere Leisten müssen nach Zeichnung auf der Unterseite dem Abstand von Rumpfhohl (24) und -gurt (27) entsprechend ausgeschnitten werden. Für Rumpfspant (11) sehen wir keine Leiste vor; weiter erhält die für Spant (10) bestimmte einen 3 mm breiten Einschnitt zur Aufnahme der Halterung (19, 20), genau auf der Rumpfmittellinie, die wir über alle Leisten hinweg genau anreißen. Dieses Leistenstück wird nach dem Abschluß des Rumpfröhbaues aufgespalten, so daß der Rumpf sich aus der Helling herausziehen läßt.

Zuerst verleimt man die Halterung für das Rumpfsende (19, 20) mit dem Rumpfspant (11) rechtwinklig. Der zweite Spant (11) wird ohne Leimangabe auf den Zentrieransatz geschoben und mit den Keilen (40) festgeklebt. Dabei sitzt der eine Keil mit seiner Verjüngung nach rechts, der andere nach links.



Die Rumpfspanten (6) und (7) müssen besonders sorgfältig gearbeitet werden, da durch sie der Einstellwinkel der Tragfläche festgelegt wird. Der Zusammenbau des Seitenleitwerkstummels gestaltet sich durch Einführen der Rippen (45, 47) in Teil (16) und Verdrehen in die Waagrechte sehr einfach. Die Leitwerkshalterung (43, 44) wird mit Rippe (45) verleimt, dabei bringen wir die Verstärkungen nach dem Aufstecken der Rippe an, — und durch die Aussparungen der Rippen in Teil (16) eingeschoben. Teil (49) verstärken wir oben durch das Aluminiumstückchen (50), welches verleimt wird, und verleimen es mit den Rippen (45) und (47). Der Rumpfspant (15) wird schon jetzt in Rippe (47) eingefügt.

Beim Einfügen der Rumpfspante verfährt man am besten von vorn nach hinten. Vorher verjüngen wir die Hauptholme auf der Innenseite ab



Rumpfspant (11), also auf 480 mm Länge von 5×3 auf 5×1 Querschnitt. Die Holme (25, 26) bekommen eine Verjüngung von 3×3 auf 3×1 ab Spant (12); die Gurte (27) erhalten am Rumpfsende in der Horizontalen einen schrägen Anschnitt auf 80 mm Länge, so daß nach dem Einfügen in die Rumpfspante eine Schäftung zwischen (24) und (27) vorgenommen werden kann (vgl. Zeichnung). Nach den Hauptholmen (24) folgen die Rumpfgurte (27), dann (28), die Kieleiste (25), die Gurte (29, 30), und nach dem Einfügen des Formstückes (21) der Rückenholm (26). Die Landekufe (39) biegen wir feucht über der Gasflamme vor und wickeln den Hochstarthaken (38) an. Die Anbringung am Rumpf erfolgt erst beim Beplancken.

Noch einige Hinweise zur Herstellung des Formstückes (21): Auf einem Klotz, der die genaue Länge, Breite und Höhe des fertigen Stückes hat, reißen wir genauestens Vorder-, Rück-, Ober- und Unteransicht an. Nach Hobeln der 5°-Schrägen für den Rippenanschluß an beiden Seiten wird noch die Rippenkontur aufgezeichnet (Rippe dient als Schablone). Nun arbeiten wir zuerst die Innenform heraus. Bei Verwendung von Balsaholz ist dies nicht unbedingt erforderlich. Nehmen wir jedoch Linde, Erle, Abachi oder dgl., läßt sich die Arbeit mit einem feingezahnten Kreissägeblatt wesentlich erleichtern, indem wir am Anschlag mit ständig verstellter Schnitttiefe vorarbeiten. Die Nute für den Rückenholm läßt sich ebenfalls auf der Kreissäge einschneiden. Anschließend wird die Außenform ausgearbeitet.

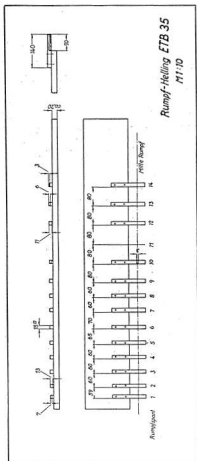
Zuletzt gießen wir noch den Ballast in einer ca. 15 mm hohen Holzform, die nach der Kontur des Rumpfspantes (1) innerhalb der Holmeinschnitte ausgesägt wird. Dazu werden 105 g Blei auf der Briefwaage abgewogen und in einer kleinen Blechbüchse über der Gasflamme zum Schmelzen gebracht. Nach dem Guß wiegt das Stück etwa 100 g.

Nach Bohren des Schraubendurchganges wird der Ballast an der Innenseite des Rumpfspantes (1) festgeschraubt. Abschließend verleimen wir die Rumpfspitze (36).

Tragflügel: Auch für die Tragflügelhälften fertigen wir uns eine Helling an. Die zur Verwendung gelangenden Bretter müssen vollkommen verzugsfrei sein.



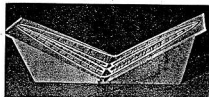
Die Zungentaschen aus den Teilen (54, 55) sollen spielfrei auf die Zungen des Rumpfes geschoben werden können. Wir passen sie nach dem Verleimen mit den Rippen (56) auf. Beim Einschnappen der Kugelschnapper (63) soll zwischen den Rippen (23) und (56) keine Luft verbleiben. Die Hauptholmgurte (76, 77) werden verjüngt, über der Flamme vorgebogen



und am Knick mit den Aufleimern (72) versehen. Die Endleisten (80) schließt man an dem Ende 450 mm tief auf und verleimt sie feucht in der Nagelschablone.

Besonderes Augenmerk müssen wir auf die Verleimung der Übergänge (73, 74) zwischen Holmen und Rippen (56) richten.

V-Leitwerk: Bretthelling nach Abb. 3. Die Wurzel besteht aus Rippe (87), Mittelrippen (88) und den über Dampf vorgebogenen V-Stücken (89, 90). Teile (91) mit den Kugelschnappern (92) werden vor dem Einfügen der Rippen (94) verleimt. Die Holmgurte (107) unten sind in den V-Stücken aufgenommen. Die durchgehenden oberen Gurte bringen wir mit ca. 15° vor. Auch die Nasenleiste (108) erhält ihre Form über der Flamme. Die Endleiste besteht aus verleimten Lamellen und wird in der Mitte durch den Übergang (106) verstärkt. Die Endleiste erhält ein spitz zulaufendes Profil.



Beplankung und Bespannung: Der Rumpf wird in Teilstücken mit Zeichenkarton beplankt (200 g/m², ca. 0,2 stark). Und zwar Rumpfrücken und -kiel jeweils zwischen den Gurten (27). Die Seitenteile, also über die Holme (27, 24, 27) hinweg, erhalten hinterher Papierbespannung. Wir beginnen mit der Unterseite von Spant (7) an vorwärts. Jedes Teilstück zwischen zwei Spanten wird vor dem Verleimen sauber aufgepaßt, so daß es einseitig etwa 1 mm übersteht, und dann mit Sandpapier an der Stößen abgeschliffen. Nach dem Trocknen des Leimes schneidet man entlang der Kieleiste einen 3 mm breiten Streifen aus der Beplankung heraus, und leimt die Landekufe (39) ein. Dabei wird der Hochstarkhaken (38) in den Rumpfspant (7) gedrückt. Anschließend läßt sich von oben durch den Rumpfröhrbau mit einem abgerundeten Leistenstück die evtl. hochgeschobene Beplankung wieder herunterdrücken. Dann bringen wir, am Rumpfsende, bei Spant (15) beginnend, die weitere Beplankung auf. Im hinteren Teil des Rumpfes können die Teilschalen je nach Geschicklichkeit über zwei oder drei Rumpfspante hinweg durchgehend aufgebracht werden. Die Beplankung des Rumpfrückens zwischen den Spanten (9, 8, 7, 6) erfolgt in einem Stück, in der Breite dem Ausschnitt des Teiles (35) angepaßt. So entsteht ein sauberer Übergang. Seitlich an Teil (48) leimen wir zwischen den Rippen Leistenstückchen von 3×5 auf, die der Rippenase entsprechend verputzt werden. Diese Füllstückchen verhindern