Vergleichsfliegen der Standarten, durch Ausstellungen und durch Presseberichte erfahren.

Im Herbst 1941 wurden Standartentagungen für die HJ-Einheitsführer, für Sachbearbeiter bei den Stürmen und für Modellflugausbilder durchgeführt, bei denen Richtlinien über die Organisation und die Aufstellung von Modellfluggruppen gegeben wurden.

Im September fand in Posen ein Wochenendlehrgang für den Flugzeugerkennungsdienst statt, an dem solche Modellfluglehrer teilnahmen, die vor längerer Zeit eine Reichsmodellflugschule besucht haben. Es ist geplant, mit mehreren derartigen Lehrgängen möglichst schnell alle Modellflugausbilder für den Flugzeugerkennungsdienst einsetzen zu können.

Im Herbst wird die Gruppe den ersten Gruppenwettbewerb für Segelflugmodelle durchführen, an dem schätzungsweise 100 bis 120 wettbewerbsfähige Flugmodelle teilnehmen werden.

Der Modellflug im Warthegau ist in bester Entwicklung. Er wird zu seinem Teil dazu beitragen, dem Führer den Nachwuchs für die beste Luftwaffe der Welt sicherzustellen.

Neue Formeln und Erkenntnisse beim Gummimotorflugmodell

Von Hitlerjunge Richard Eppler, Schwäb.-Hall

Der Preisrichterausschuß für die Verteilung des Lilienthalpreises hat vor einiger Zeit die Entscheidung getroffen, daß die aus dem Jahre 1941 noch zur Verfügung stehende Preissumme dem Abiturienten Richard Eppler der Mergenthaler Oberschule für Jungen in Schwäbisch-Hall für eine Arbeit auf dem Gebiet des Modellflugwesens zugesprochen wurde. Der Genannte ist der Bitte der Schriftleitung nachgekommen und stellt hiermit einen Aufsatz zur Verfügung, der in Verbindung mit der Arbeit steht, für welche er den Lilienthalpreis erhielt.

Ich bin bei der mathematischen Behandlung des Gummimotorflugmodells zu neuen Berechnungsformeln gekommen, die den Entwurf des Flugmodells wesentlich erleichtern. Die Formeln sind nachfolgend wiedergegeben. Ihre Herleitung würde viel Raum in Anspruch nehmen und über den Rahmen dieser Zeitschrift hinausgehen, weshalb hierauf verzichtet werden soll.

Zuerst zu den Saalflugmodellen, da hier die Verhältnisse am einfachsten sind. Die allgemein bekannte Formel für die Flugzeit lautet:

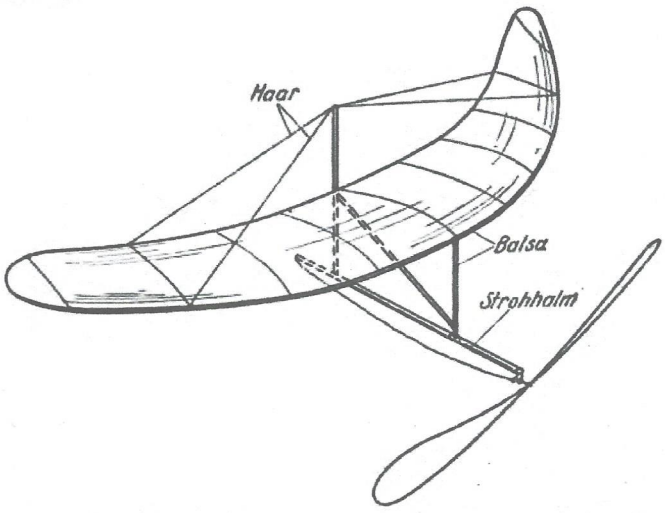
$$t = \frac{A}{G \cdot v_s} \quad \ldots (s).$$

Hierin ist: t = Flugzeit des Flugmodells in Sekunden, A = von der Luftschraube geleistete Arbeit in mmg, proportional der Gummiarbeit und damit dem Gummigewicht, G = Fluggewicht des Flugmodells in Gramm und v_s = Sinkgeschwindigkeit des Flugmodells in mm/s.

Für die Arbeit A gelten folgende Zusammenhänge:

$$A = {}^1/_2 \cdot U_m \cdot D_m \cdot w \cdot w' \quad \ldots (\text{mmg}).$$

Hierin ist U_m = größte Aufdrehzahl des Gummimotors (reine Zahl), D_m = Drall des Gummimotors bei der höchsten Aufdrehzahl (maximaler Drall) in mmg, w = Wirkungsgrad der Luftschraube, Verlust an Kraft (echter Bruch) und w' Fortschrittsgrad der Luftschraube, Verlust an Weg (echter Bruch).



Aufbau des Saalflugmodells, das die neue Modellflughöchstleistung von 13 min 33 s aufstellte

In bezug auf Gummimotorlänge und -querschnitt gilt für U_m und D_m:

$$U_m = \frac{l \cdot d}{\sqrt{q}},$$

$$D_m = \sqrt{q^3} \cdot 140\ g/mm^2.$$

Hierin ist: l = Länge des Gummimotors in mm, q = Querschnitt des Gummimotors in mm² und d = Dehnungsverhältnis der verwandten Gummisorte.

Setzt man die Werte für U_m und D_m in die obige Gleichung ein, so ergibt sich für die Arbeit:

$$A = {}^1/_2 \cdot l \cdot q \cdot d \cdot w \cdot w' \cdot 140\ g/mm^2.$$

Diese Größe wird in der Formel für die Flugzeit eingesetzt:

$$t = \frac{1 \cdot q \cdot d}{2 \cdot G \cdot v_s} \cdot w \cdot w' \cdot 140\ g/mm^2 \quad \ldots (s).$$

Die Größe $\frac{1 \cdot q}{G}$ ist proportional zu den Gummiprozenten, mit denen die Flugzeit zu wachsen scheint. Da jedoch bei Erhöhung derselben auch die Sinkgeschwindigkeit zunimmt, ist der beste Wert bei ungefähr 60 vH erreicht.

Die Formel für die Flugzeit ist jedoch nur gültig, wenn der Gummimotor bei der Landung gerade abgelaufen ist. Hat das Flugmodell noch Umdrehungen auf dem Motor und landet schon, dann ist nicht die ganze Arbeit des Motors ausgenützt, und die Flugzeit ist nicht am größten. Dasselbe gilt, wenn das Flugmodell mit stehender Luftschraube landet.

Um den günstigsten Fall zu erreichen, muß die Luftschraube folgende Steigung haben:

$$a = \frac{D_m \cdot w}{G \cdot \beta} = \frac{\sqrt{q^3} \cdot 140\ g/mm^2 \cdot w}{G \cdot \beta} \quad \ldots (\text{mm}).$$

Hierin ist: a = Luftschraubensteigung in mm und β = Gleitzahl des Flugmodells ohne Luftschraube.

Da die Luftschraubensteigung beim Saalflugmodell schwer festzulegen ist, formt man in die beste Umdrehungsgeschwindigkeit um:

$$v_u = \frac{v_s \cdot G}{D_m \cdot w \cdot w'} = \frac{v_s \cdot G}{w \cdot w' \cdot \sqrt{q^3} \cdot 140\ g/mm^2} \quad \ldots (s^{-1}).$$

Als Rechnungsbeispiel nehme ich mein Nurflügel-Saalflugmodell, mit dem ich vor einiger Zeit die neue deutsche Höchstleistung von 813 s aufstellte.

Die Daten des Flugmodells:

Spannweite	800 mm,
größte Flügeltiefe	160 mm,
Rumpflänge	325 mm,
Luftschraubendurchmesser	320 mm,

Rippenabstand		75 mm,
Gummiquerschnitt q		2,5 mm²,
Länge des Gummimotors		600 mm,
Dehnungsverhältnis		7,
Sinkgeschwindigkeit v_s		140 mm/s.
Gleitzahl		0,2
w und w'	etwa	0,6,
Gewicht ohne Gummimotor		1,15 g,
Gewicht mit Gummimotor		2,6 g.
Holmstärke: (von der vorletzten Rippe an konisch)		1 × 1,5 mm Weichbalsa,
Rippenstärke		0,5 × 0,5 mm.

Der Mikrofilm ist selbsthergestellt und schillert gelb bis weiß. Sein Gewicht konnte auf einer $^1/_{100}$ g-Waage nicht festgestellt werden. Die Verspannung besteht aus Haaren und geht von der hinteren Baldachinstrebe an Vorder- und Hinterholm bei der vorletzten Rippe. Die schiefe Baldachinstrebe, die auf der Abbildung sichtbar ist, bewirkt, daß durch Auseinanderschieben der senkrechten Streben die Schränkung vergrößert werden kann und umgekehrt verkleinert. Die Schränkung beträgt etwa 10 Grad, die Wölbung der Rippen 1 : 12. Die beiden letzten Rippen haben keine Wölbung. Die Befestigung des Tragflügels auf dem Rumpfhalm geschieht durch Leimmuffen.

Da ich bei den Flügen in der Berliner Deutschlandhalle nur sehr wenig Zeit hatte, mußte ich erst mit einer kleinen Luftschraube „auf Sicherheit gehen", ehe ich das Flugmodell mit einer 390 mm großen Luftschraube ausfliegen konnte. Die große „Latte" hat natürlich einen wesentlich besseren Wirkungsgrad, nur dauert es hier sehr lange, bis das Flugmodell eingeflogen ist, und die Flugzeit ist auch nicht so konstant. Das Flugmodell war auch von der langen Reise etwas mitgenommen, so daß ich wohl behaupten kann, unter günstigeren Umständen 15 bis 16 Minuten Flugzeit erreichen zu können.

Die errechnete Flugzeit beträgt:

$$t = \frac{600 \cdot 2{,}5 \cdot 7 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot 140}{2 \cdot 2{,}6 \cdot 140} = 727\ s.$$

Dann muß die Umdrehungsgeschwindigkeit sein:

$$v_u = \frac{140 \cdot 2{,}6}{0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot \sqrt{2{,}5^3} \cdot 140} = 1{,}83\ s^{-1}.$$

Kann ich hier den Wirkungs- und Fortschrittsgrad um 0,1 verbessern, dann steigt die Flugzeit auf 989 s bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 1,34 s^{-1}.

Was sagen uns nun diese Formeln für den Entwurf eines Saalflugmodells?

1. Die Luftschraube ist von größter Wichtigkeit. Bei ihrer Herstellung muß größte Sorgfalt angewandt werden. Sie muß vor allen Dingen äußerst glatt geschliffen sein.

2. Für die Flugzeit ist nicht etwa das Gewicht ausschlaggebend. Sie wird nur durch die Gummiprozente und die Sinkgeschwindigkeit bestimmt. Letztere ist wiederum nur durch das Tragflügelprofil und die Flächenbelastung bedingt. Als Profil bewährt sich das Otto *Lilienthals* am besten, das die Wölbung 1 : 12 und die größte Höhe im ersten Drittel hat. Die Flächenbelastung muß natürlich möglichst klein gehalten werden.

3. Die Gummiprozente müssen in jedem Fall so groß sein, daß das Flugmodell die volle Aufdrehzahl eben noch aushält.

Die angegebenen Formeln gelten nun auch für die in freier Natur fliegenden FAI-Gummimotor-Flugmodelle. Lediglich der Faktor für den maximalen Drall liegt hier etwas niedriger, nämlich bei 100 g/mm².

Rechnet man nun die Luftschraubensteigung aus, wenn die Kraftabgabe über den ganzen Flug verteilt sein soll, dann ergibt sie sich als viel zu groß bemessen. Man nimmt deshalb nur einen bestimmten Bruchteil des Kraftfluges, und sorgt möglichst durch Anklappluftschraube dafür, daß die Sinkgeschwindigkeit nach dem Ablauf des Gummimotors nicht zunimmt. Dies hat auch den Vorteil, daß das Flugmodell größere Höhen erreicht und leichter thermische Aufwinde „erwischt".

Auch hier sei zum leichteren Verstehen ein Berechnungsbeispiel gegeben:

Das Gummimotorflugmodell habe folgende Daten:

$G = 200$ g, $v_s = 400$ mm/s, $\beta = 0{,}1$, $q = 72$ mm², $l = 1100$ mm, $d = 6$ und w und w' etwa 0,7.

Welche Steigung hat seine Luftschraube, wenn es 40 Sekunden lang steigen soll?

Die Flugdauer des Flugmodells ist:

$$t = \frac{1100 \cdot 72 \cdot 6 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot 100}{2 \cdot 200 \cdot 400}\ s = 145\ s.$$

Die Steigung bei 145 s Kraftflug ist:

$$a = \frac{\sqrt{72^3} \cdot 0{,}7 \cdot 100}{200 \cdot 0{,}1} = 2135\ mm.$$

Bei 145 s Kraftflug ist die Steigung 2135 mm, bei 1 s Kraftflug ist sie $\frac{2135}{145}$ mm, bei 40 s wird sie

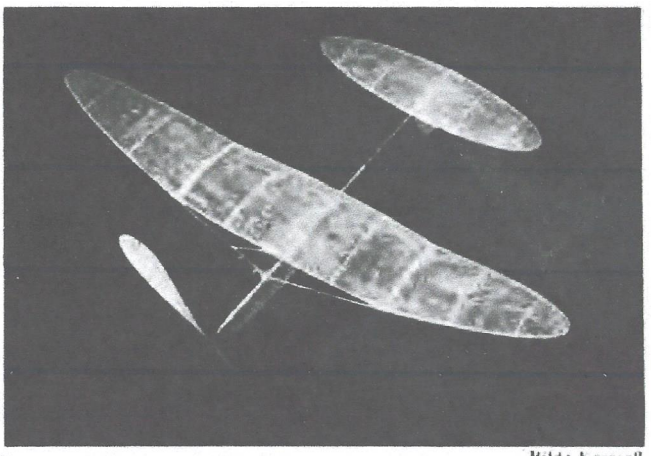
$$\frac{2135 \cdot 40}{145}\ mm = 520\ mm.$$

Rumpfsaalflugmodell fliegt 9 min 28 s

Von Obergefr. Helmut Kermeß, München

Nachdem ich mich bereits 1940 mit dem Bau von papierbespannten Rumpfsaalflugmodellen beschäftigt hatte, begann ich im Dezember vorigen Jahres, mich eingehender mit der Herstellung und den Flugeigenschaften dieser Klasse von Saalflugmodellen zu befassen.

Als erstes baute ich ein Flugmodell von 780 mm Spannweite und einem Fluggewicht von 9 g. Davon wog der Gummi bei einer Länge von 600 mm und 7,4 mm² Querschnitt 4 g. Für meine Flugversuche stand mir während der Wintermonate leider nur eine 15 m hohe Werfthalle zur Verfügung, da in der 25 m hohen Kuppelhalle des Münchener Justizpalastes, wo wir sonst unsere Saalflugmodelle starteten, infolge starker, durch die Heizung hervorgerufener Luftströmungen Flüge von längerer Dauer nicht möglich waren. Bei den ersten Versuchen erreichte ich Flugzeiten von über 7 min, als Bestzeit 7 min 35 s bei einer Aufdrehzahl von 1300. Die Höchstaufdrehzahl, die bei etwa 1600 lag, konnte infolge der geringen Hallenhöhe nicht ausgenutzt werden. Da die deutsche Modellflughöchstleistung für Rumpfsaalflugmodelle inzwischen auf 7 min 52 s gestiegen war,



Das papierbespannte Rumpfsaalflugmodell Bild: Kermeß